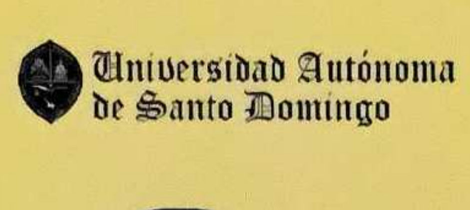
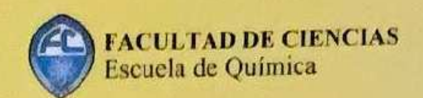
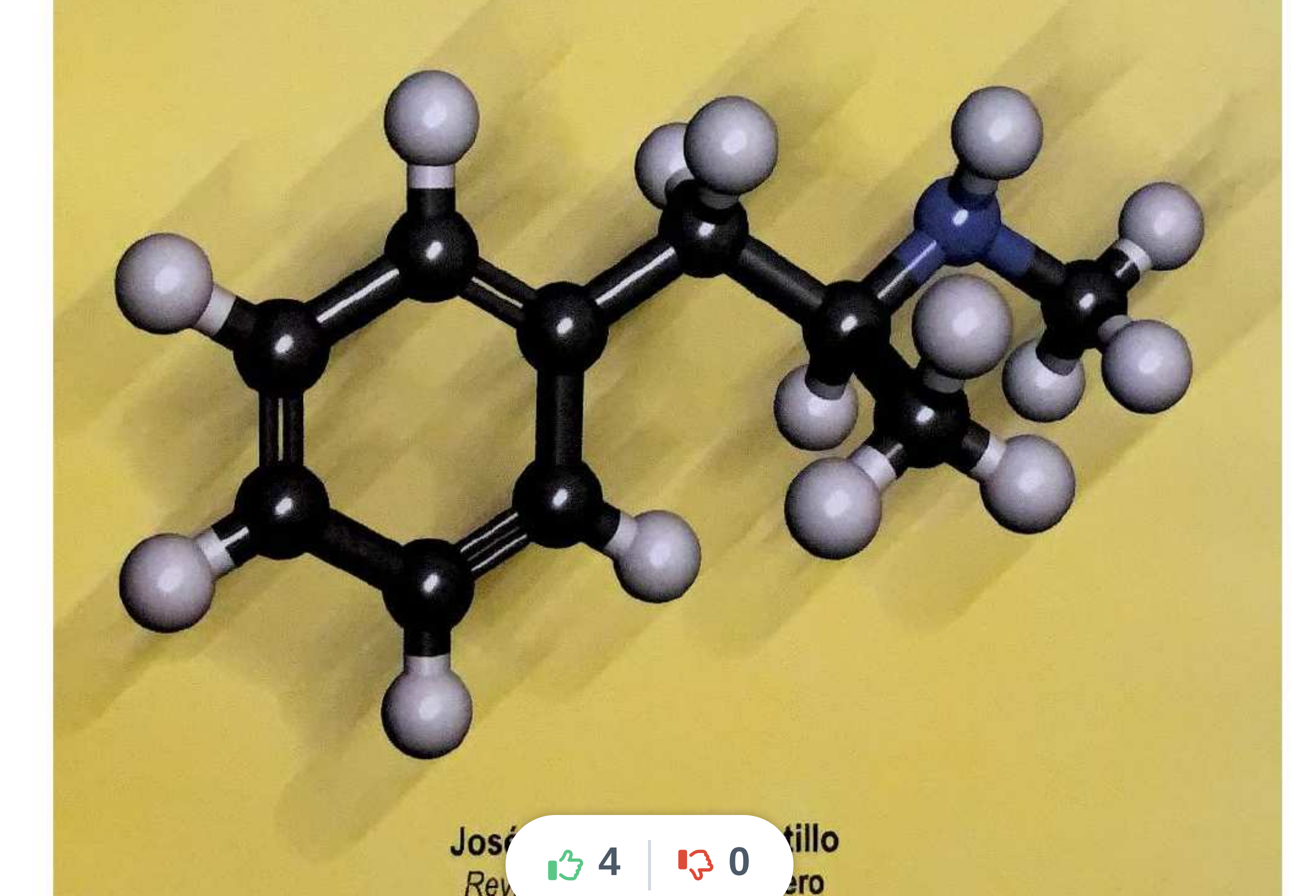




MANUAL DE PRÁCTICAS

QUÍMICA ORGÁNICA

PARA LAS CLAVES: **QUI-121, QUI-122, QUI-222, QUI-223, QUI-225, QUI-224, QUI-226, QUI-321**



José … tillo
Rev… ero



Universidad Autónoma de Santo Domingo

FACULTAD DE CIENCIAS

ESCUELA DE QUÍMICA

MANUAL DE PRÁCTICAS

QUÍMICA ORGÁNICA

Para las claves: QUI-121, QUI-122, QUI-222, QUI-223, QUI-224, QUI-225, QUI-226, QUI-321

José A. Casanova Castillo

Eneida Olivero Pérez

SANTO DOMINGO, REPÚBLICA DOMINICANA, 2016.



Esta es una publicación de la
Universidad Autónoma de Santo Domingo

Revisado por: Eneida Olivero Pérez

MANUEL DE PRÁCTICAS QUÍMICA ORGÁNICA

ISBN: -

Diagramación y portada: Tirso Vladimir Mateo
Corrección: Francisco Peña



DIRECCIÓN DE PUBLICACIONES
EDITORA UNIVERSITARIA, UASD®
Apartado Postal N° 1355, Ciudad Universitaria
Tel. 809-221-5190 • Fax: 809-682-8662
editora@uasd.edu.do • www.uasd.edu.do
Distrito Nacional, República Dominicana



La Editora Universitaria, UASD, es parte del
Sistema Editorial Universitario Centroamericano

Impreso en los Talleres Gráficos de la Editora Universitaria de la
Universidad Autónoma de Santo Domingo, en el mes de mayodel año 2016.

Índice

Título	Claves QUI	Página
Introducción	121,122, 222, 223,225	5
Instrucciones generales	121,122, 222, 223,225	6
1. Determinación del punto de fusión	121,122,222, 223,225	7
2, Cristalización sencilla	121,122, 222, 223,225	13
3. Punto de ebullición	121,122, 222, 223,225	19
4. Destilación sencilla	121,122, 222, 223,225	23
5. Determinación carbono e hidrógeno	121,122, 222, 223,225	27
6. Pruebas de insaturación	121,122, 222, 223,225	31
7. Síntesis de metano	121,122, 222, 223,225	37
8. Preparación de acetileno	121,122, 222, 223,225	43
9. Obtención de benceno	121,122, 222, 223,225	49
10. Obtención de yodoformo	121,122, 224, 226,321	55
11. Pruebas de alcoholes	121,122, 224, 226,321	59
12. Caracterización aldehídos, cetonas	121,122,224,226,321	65
13. Síntesis del ácido acetil salicílico	121,122,224,226,321	71
14. Síntesis del paracetamol	224,226,321	75
15. Obtención de ésteres	121,122,224,226,321	79
16. Saponificación de una grasa	121,122,224,226,321	83
17. Separación ácido-neutro	224, 226,321	89
18. Separación básico-neutro	224, 226,321	93
19. Sublimación	121,122, 222, 223,225	97
20. Síntesis de 2-metil-1,4-naftoquinona	224, 226, 321, 327	101
21. Síntesis de 9,10-Antraquinona	224, 226, 321, 327	107
22. Síntesis del bromuro de n- butilo	224, 226, 321, 327	111
23. Obtención del acetaldehído	224, 226, 321, 327	113

Introducción

Este manual de prácticas de Química Orgánica ha sido diseñado para satisfacer los programas de los estudiantes de las carreras de Medicina, Odontología, Farmacia, Ingeniería Química, Bioanálisis, Enfermería, Agronomía y Veterinaria, así como de otras carreras afines.

Esta edición ha sido corregida y aumentada, para que se corresponda mejor con los requerimientos de los nuevos planes de estudio de las referidas carreras. Consta de 23 prácticas, una parte está relacionada con el conocimiento práctico básico y la otra con síntesis sencillas de compuestos orgánicos de gran utilidad.

Cada práctica consta de lo siguiente:

a) Título de la práctica
b) Objetivos
c) Fundamento conceptual
d) Reactivos y equipos
e) Procedimiento
f) Reacciones
g) Rendimiento teórico
h) Guía de preguntas

Modo de evaluación

El profesor explicará la práctica correspondiente al día, y contestará las preguntas que surjan sobre su entendimiento.

En la Química Orgánica 122 y 121, el profesor impartirá un pruebín de 10 minutos de duración por cada tres prácticas. El valor total de las prácticas es de 30 puntos. El total de pruebines impartidos durante el semestre tiene un valor de 21 puntos.

Durante el desarrollo de la práctica el profesor observará la participación y el esmero con que trabaja cada estudiante, así como los resultados obtenidos. La puntuación máxima de esta actividad es de 9 puntos.

La práctica se aprueba con 21 puntos, o sea, con un 70% de su máximo valor.

Instrucciones generales

1. El estudiante deberá estar a la hora precisa en el laboratorio.
2. Cada tres prácticas se impartirá un pruebín de 10 minutos de duración sobre el contenido de dichas prácticas.
3. Es imprescindible el uso de bata en el laboratorio.
4. El estudiante debe traer fósforos, una toallita y detergente.
5. Por razones de seguridad está prohibido comer, beber y fumar dentro del laboratorio.
6. No está permitido el uso de celulares dentro del laboratorio.
7. La cristalería que un estudiante rompa, deberá ser repuesta por el grupo al cual el estudiante pertenece.
8. Todo estudiante que pierda dos prácticas perderá el derecho al laboratorio.
9. Cualquier ausencia a práctica deberá ser justificada formalmente.
10. Ningún estudiante podrá reponer una práctica con otro profesor sin la autorización del profesor que le corresponda y sin la anuencia del profesor a donde vaya a reponerla.
11. Si un estudiante pierde una o más prácticas y no logra reponerlas, estas serán consideradas como dadas.
12. Es responsabilidad del estudiante conservar los equipos y cristalería del laboratorio.
13. El estudiante debe dejar limpia su área de trabajo después de concluida la práctica.

Práctica No.1

Determinación del punto de fusión

Objetivo:

Determinar la temperatura mínima a la que un sólido se transforma en líquido a presión atmosférica.

Fundamento conceptual:

El punto de fusión es la temperatura a la cual un sólido se transforma en líquido a presión atmosférica.

El punto de fusión es una constante física que sirve para caracterizar compuestos sólidos. Se usa además como criterio de pureza de los mismos. En los compuestos puros el punto de fusión debe coincidir con el punto de fusión teórico, o sea, el indicado en la tabla de puntos de fusión. Para fines prácticos docentes se suele aceptar una variación de uno o dos grados centígrados con respecto al valor teórico.

Cuando un sólido no está puro, el valor del punto de fusión no coincide con el valor teórico. Este será mayor o menor dependiendo del tipo de impureza que posea.

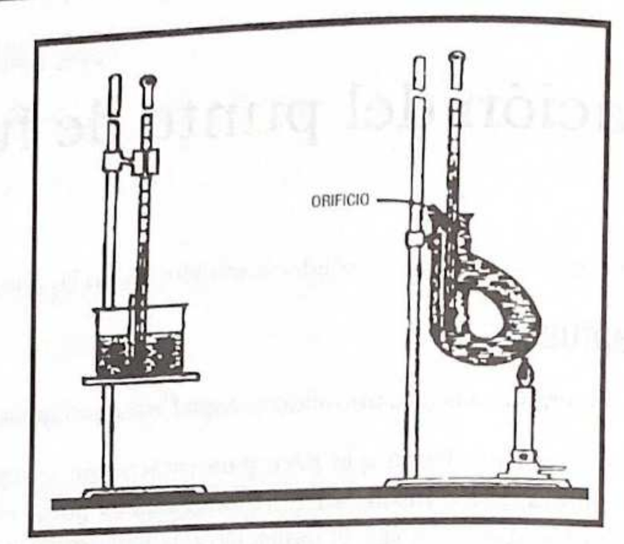
Los sólidos orgánicos tienen un punto de fusión más bajo que los inorgánicos, esto se debe a que en los compuestos orgánicos prevalecen los enlaces covalentes y en los inorgánicos los iónicos, estos últimos forman redes cristalinas, o interacciones electrostáticas que atan sus moléculas con gran rigidez.

No todos los compuestos sólidos tienen punto de fusión. Algunos de ellos se descomponen al ser calentados y otros se subliman. La sublimación es el paso de un compuesto del estado sólido al gaseoso sin pasar por líquido.

El método que utilizaremos en esta práctica es una adaptación al Método de Thiele, este consistía en un tubo de vidrio termo resistente, tipo Pyrex, que tiene forma de una p invertida, el cual se llenaba de ácido sulfúrico, se le adaptaba un termómetro y un pequeño tubo capilar conteniendo la muestra. Finalmente se calentaba y se observaba el punto de fusión.

Actualmente existen aparatos eléctricos para determinar el punto de fusión, como el Fisher-John y otros.

Nosotros utilizaremos un vaso con vaselina líquida como líquido trasmisor de calor como se detalla en el procedimiento más abajo.



Cristalería y equipos:

Vaso, 100 mL

Tubo capilar

Termómetro

Soporte universal

Mechero

Aro y amianto

Sustancias:

Sustancia orgánica

Vaselina líquida

Procedimiento:

- Coloque 25 mililitros de vaselina en un vasito tipo Pyrex de 100 mL. Selle uno de los extremos del tubo capilar usando la llama de un mechero.
- Llene hasta ¼ de la capacidad del tubo capilar con la muestra problema, auxiliándose para ello de una varilla hueca de unos 150 cm de largo. El procedimiento consiste en tomar pequeñas porciones por la parte abierta del capilar y dejarlo caer con la parte sellada hacia abajo, todas las veces que sea necesario hasta obtener la cantidad deseada.
- Coloque el vasito de 100 mL con los 25 mL de vaselina sobre una rejilla de amianto encima de un aro, asido a un soporte universal.

- Amarre el tubo capilar con un hilo de coser de modo que el fondo del capilar quede al ras con el bulbo del termómetro. (Ver figura arriba)
- Caliente lentamente el vasito con la vaselina liquida con una llama mediana usando un mechero Bunsen. Observe y anote la temperatura a la cual se inicia la fusión (esta será cuando el sólido que está dentro del capilar comienza a derretirse): temperatura inicial (Tinc.), casi inmediatamente observe y anote la temperatura a la cual se transforma totalmente en líquido el sólido dentro del capilar: temperatura final (Tfin.).Terminado este proceso apague el mechero.
- Coloque los datos obtenidos en la tabla dada más abajo, para fines de cálculo. Efectúe y tabule el resultado obtenido.
- Enfríe la vaselina líquida colocando el vasito con esta dentro de un recipiente con agua. OJO! Evite que le caiga agua a la vaselina, pues al calentarla de nuevo podría salpicar y quemarle.
- Repita el procedimiento una o dos veces más. Tabule de nuevo los resultados.
- Promedie las temperaturas obtenidas.

Nota: El valor obtenido será más exacto mientras mayor sea el número de ensayos.

Características que debe tener el líquido trasmisor de calor

- Elevada temperatura de ebullición
- Trasparente
- No tóxico
- Fácil manejo

Tabla de resultados

No. Ensayo	T inc. ºC	T fin. ºC	T pro. ºC
Ensayo No.1			
Ensayo No.2			
Ensayo No.3			
		T total =	

Cálculo de resultados

Las temperaturas promedio (T pro.) se calculan así:

$$T\ promedio = Tinc. + Tfin.\ /2$$

La temperatura final o total (T total) se calcula así:

$$T\ total = Tpro_1 + Tpro_2 + Tpro_3/3$$

Guía de preguntas punto de fusión

Nombre: ______________________________ Matrícula ______________ Sec. ____

Profesor: ______________________________ Hora y Día: ______________________

1. ¿Para qué sirve el punto de fusión? ______________________________

____

2.- Diferencia fusión y punto de fusión ______________________________

____

3. - ¿Para qué se usa la vaselina líquida en esta práctica? ______________________

____

4. - Escriba tres condiciones deseables en el líquido transmisor de calor en esta práctica ____________________ ____________________ y ____________________

5. - COMPLETE: la diferencia entre la temperatura final (T fin.) y la temperatura inicial (T inc.) en un compuesto sólido no debe de exceder de ____ grados centígrados.

6.- EXPLIQUE: cómo se manifiestan las impurezas en el punto de fusión ______________

____

7. -¿Por qué los compuestos orgánicos tienen punto de fusión más bajo que los inorgánicos?

____

8. -¿Qué tipo de compuestos no tienen punto de fusión? ______________________

____

9.- Defina enlace covalente ______________________________________

10.- ¿Cómo se llama el método que originó esta práctica? ______________________

____

Práctica No. 2

Cristalización sencilla

Objetivo:

Purificar un compuesto sólido.

Fundamento conceptual:

La cristalización es un proceso que consiste en disolver un sólido en un mínino de disolvente en caliente, para que cuando se enfríe precipite.

La cristalización es un procedimiento que tiene una gran aplicación industrial. Por ejemplo, la sal que se extrae de las salinas de Barahona o de bahía de Las Calderas, Baní, no debe ser consumida sin antes pasar por el proceso de cristalización; a veces es necesario repetir el proceso otra vez y es lo que se llama recristalizar un sólido. Si lo deseamos totalmente puro debemos recristalizar varias veces hasta punto de fusión constante.

También se usa la cristalización en los laboratorios cuando se desea purificar el producto obtenido de una síntesis.

Los disolventes más usados para cristalizar son: el agua, el benceno, el alcohol etílico, el éter etílico y la acetona.

Cuando un sólido se disuelve y se prepara una solución saturada del mismo, la precipitación de los cristales puede ser provocada mediante enfriamiento y raspado de las paredes del vaso o dejando estar la solución en un cristalizador por una o más semanas.

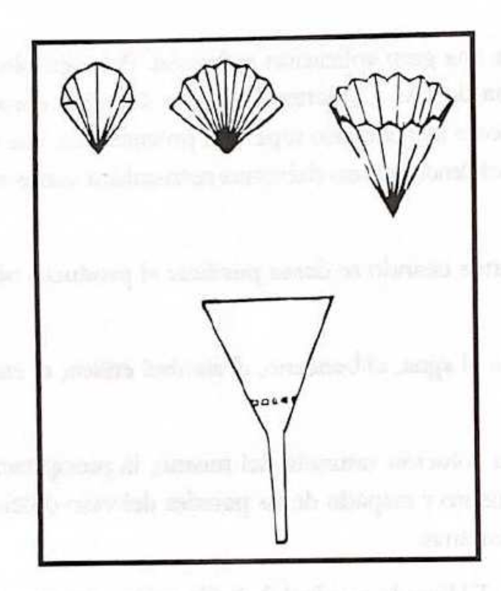
Los cristales obtenidos se separan por filtración. El líquido residual de la filtración, entonces se le suele llamar agua madre.

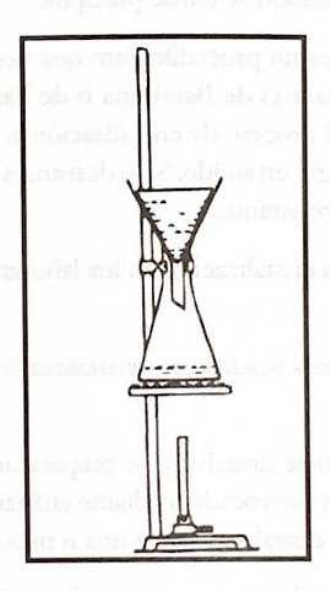
El agua que necesitan algunos sólidos para mantener su forma cristalina recibe el nombre de agua de cristalización. Sin esa agua esos compuestos son sólidos amorfos, es decir sin forma. Por ejemplo, el sulfato de cobre anhidro es un polvo blanco azuloso amorfo y con 5 moléculas de agua tiene forma de prisma color azul verdemar.

Los sólidos cristalinos son aquellos que tienen forma geométrica definida. Por ejemplo, los cristales de cloruro de sodio o sal común tienen forma cúbica.

Condiciones para elegir un buen disolvente:

1. Que no reaccione con el soluto.
2. Que disuelva fácilmente las impurezas.
3. Que disuelva mucho en caliente y poco en frío.
4. Que separe fácilmente los cristales formados.
5. Que no sea tóxico.
6. De ser posible que no sea inflamable.





Cristalería y equipos	Sustancias:
Vaso de 100 mL	Sólido orgánico (soluto)
Embudo sencillo	Disolvente (agua)
Erlenmeyer	
Papel de filtro	
Varilla agitadora	
Soporte universal	
Aro y amianto	
Mechero	
Olla	

Procedimiento:

- Añada 1 gramo del sólido a purificar en 40 mililitros de agua contenidos en un vaso de vidrio termo resistente tipo Pyrex de 100 mililitros de capacidad.
- Caliente sobre una rejilla de amianto con un mechero Bunsen, o sobre una estufa eléctrica agitando permanente con una varilla de vidrio, hasta que todo el sólido se haya disuelto.
- Coloque el vaso con la solución dentro de otro más grande que contenga agua fría con hielo.
- Frote las paredes del vaso con una varilla de vidrio hasta que aparezcan los cristales.
- Deje reposar el vaso con los cristales dentro del agua helada por unos minutos.
- Separe los cristales del agua madre auxiliándose de un embudo y un papel de filtro.

Nota I: Si se requiere determinar el rendimiento es necesario secar los cristales en una estufa a no más de 105ºC.
Nota II: Anote el peso del papel de filtro antes de filtrar, para poder calcular el rendimiento.

Cálculo del rendimiento:

Rendimiento = P_C/P_M X 100

Donde P_C = Peso de los Cristales y P_M= Peso de la Muestra

Guía de preguntas cristalización

Nombre: ______________________________ Matrícula ____________ Sec. ____

Profesor: ______________________________ Hora y Día: ____________________

¿Para qué sirve la cristalización? ______________________________

2. Enumere tres condiciones óptimas en un líquido para ser buen disolvente ____________ ____________ y ____________

3. ¿Qué técnicas se usan en esta práctica para provocar la aparición de los cristales? ____________

4. - ¿Cómo se llama la técnica usada en esta práctica para separar los cristales del agua madre? ____________

5. ¿En qué consiste concentrar una solución? ____________

6. -Defina:

a) Soluto:

b) Solvente:

c) Solución:

7. ¿Qué es el agua de cristalización? Ejemplo: ____________

¿Qué son sustancias cristalinas?

9. ¿Qué relación existe entre la solubilidad y la polaridad?

10. ¿Qué es el agua madre?

Práctica No. 3

Punto de ebullición

Objetivo:

Determinar la temperatura a la cual un líquido se transforma en gas.

Fundamento conceptual:

El punto de ebullición es la temperatura a la cual un líquido se transforma en gas a presión atmosférica.

Un líquido hierve cuando la presión del el se iguala a la presión atmosférica.

Presión atmosférica es aquella que ejerce la capa gaseosa que rodea la tierra sobre la superficie de la misma.

El punto de ebullición es proporcional a la presión atmosférica. Es decir que a mayor presión, mayor temperatura de ebullición y viceversa. Por otra parte, la presión atmosférica en la cima de una montaña es menor que en la falda de la misma, esto trae como consecuencia una menor temperatura de ebullición, por lo que la altura y el punto de ebullición son inversamente proporcionales.

El punto de ebullición sirve para caracterizar líquidos y como criterio de pureza de los mismos.

Debemos conocer los siguientes criterios:

Evaporación: paso del estado líquido al gaseoso que se verifica en la superficie del líquido.

Condensación: paso del estado gaseoso al estado líquido.

Ebullición: paso del estado líquido al gaseoso que se verifica en toda la masa del líquido.

Presión de vapor: es la que ejercen las moléculas de los líquidos en su superficie al evaporarse.

Líquidos volátiles: son aquellos que tienen una elevada presión de vapor. Las moléculas de los líquidos volátiles se atraen poco. Como consecuencia pasan fácilmente del estado líquido al gaseoso. Ejemplos: éter, acetona, gasolina, etc.

Líquidos no volátiles: son aquellos que tienen una baja presión de vapor. Por lo general estas moléculas son más pesadas o se atraen más que las volátiles. Por lo que no pasan con facilidad del estado líquido al estado gaseoso. Ejemplos: parafina líquida, aceite vegetal, aceite lubricante, etc.

Los líquidos asociados tienen mayor punto de ebullición que los no asociados.

Los líquidos asociados son aquellos en los que sus moléculas forman puente de hidrógenos entre sí. Ejemplos, el agua y el alcohol.

En las series homólogas el punto de ebullición aumenta con el aumento de la masa molecular.

Cristalería y equipos:

Frasco Erlenmeyer

Termómetro

Tapón bihoradado

Aro

Amianto soporte universal

Mechero de Bunsen

Sustancias:

Líquido desconocido

Procedimiento:

Coloque 100-150 ml del líquido a determinar el punto de ebullición dentro de un frasco Erlenmeyer de 250 ml de capacidad. Ajuste al frasco Erlenmeyer un tapón de dos hoyos en uno de los cuales se ha colocado previamente un termómetro de 250 o más grados centígrados.

Coloque el frasco así preparado sobre una rejilla de amianto colocado sobre un aro y adaptado a un soporte universal o a un trípode.

Caliente suavemente hasta ebullición. Anote la temperatura de ebullición.

Nota: Observe la temperatura de ebullición por dos o tres minutos, hasta que se mantenga constante. Reporte el valor obtenido al profesor.

Puntos de ebullición de algunos líquidos

Líquido	Punto de ebullición
Agua	100ºC
Benceno	80ºC
Etanol	78ºC
Acetona	56ºC
Éter Etílico	35ºC

4 0

Guía de preguntas punto de ebullición

Nombre: ______________________ Matrícula ____________ Sec. ____

Profesor: ______________________ Hora y Día: ______________

1. Defina punto de ebullición: ______________________

2. ¿Qué uso tiene el punto de ebullición? ______________________

3. Relación entre el punto de ebullición y la presión atmosférica: ______________________

4. Relación entre el punto de ebullición y la altura ______________________

5. ¿Qué son líquidos volátiles? Ejemplo. ______________________

6. ¿Dónde ocurre la ebullición en un líquido? ______________________

7. ¿Qué son líquidos asociados? Ejemplo. ______________________

8. ¿Dónde ocurre la evaporación de los líquidos? ______________________

9. ¿En qué momento el líquido hierve? ______________________

10. ¿Relación entre el punto de ebullición y el peso molecular? ______________________

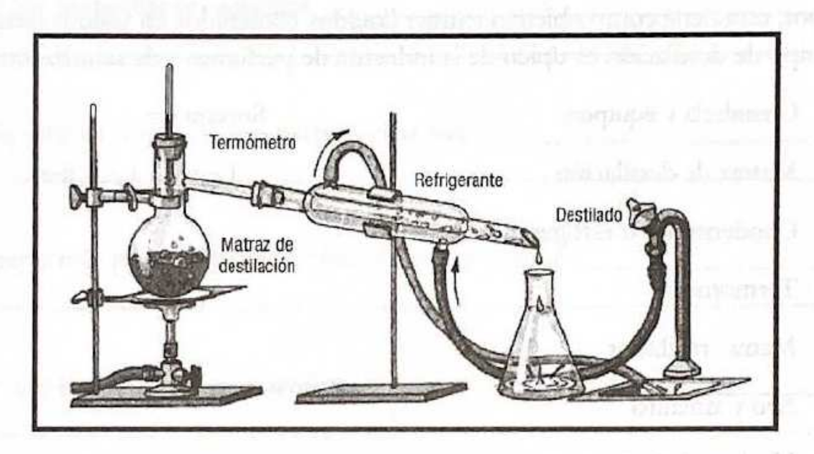
Práctica No. 4

Destilación sencilla

Objetivo:

Purificar líquidos mediante destilación sencilla

Fundamento conceptual:



La destilación es un proceso físico que consiste en evaporar un líquido y condensarlo sobre una superficie fría.

La destilación puede ser: sencilla, fraccionada o con arrastre de vapor. Las dos primeras pueden hacerse a presión atmosférica o a presión reducida.

La destilación sencilla se usa para purificar líquidos, mientras que la fraccionada se usa para separar líquidos cuyas temperaturas de ebullición difieran entre sí.

Si se disminuye la presión en un líquido, se disminuye su punto de ebullición. Esta relación se suele aprovechar para destilar a presión reducida. Por ejemplo, el agua tiene un punto de ebullición de 100 ^{0}C a 1 atmósfera de presión, pero su punto de ebullición desciende hasta 80 ^{0}C a 0.5 atmósfera de presión.

Regularmente se usa la destilación a presión reducida cuando el líquido que se va a destilar se descompone si se destila a presión atmosférica. Por ejemplo, la destilación de la base parafínica de los aceites lubricantes a partir de un crudo o petróleo.

El líquido destilado se suele dividir en tres partes: la cabeza, el cuerpo y la cola. Se llama cabeza a los primeros mililitros del destilado.

El cuerpo es la parte central o media del destilado, es la parte más pura y la que regularmente nos interesa. La cola es la parte final del destilado.

Tanto la cabeza como la cola contienen más impurezas que la parte central o cuerpo del destilado, por lo que regularmente se desechan.

En una destilación fraccionada el punto de ebullición permanece constante mientras se destila una fracción, esto es lo que permite separar líquidos de variados puntos de ebullición.

Las fracciones se destilan en orden de menor a mayor punto de ebullición. Este tipo de destilación se usa, por ejemplo, en las refinerías de petróleo, así se obtienen la gasolina, el querosén, el gasoil, etc.

Además de las destilaciones arriba mencionadas existe otra que se usa con otro fin: la destilación con arrastre de vapor, esta tiene como objetivo extraer líquidos contenidos en sólidos (semillas, hojas, raíces, etc.) Este tipo de destilación es típico de la industria de perfumes y de saborizantes.

Cristalería y equipos:

Matraz de destilación

Condensador o refrigerante

Termómetro

Matraz recibidor

Aro y amianto

Mechero y mangueras

Sustancias:

Líquido a destilar

Procedimiento:

- Coloque 20-25 mL del líquido a destilar dentro del balón de destilación.
- Fije el matraz con una pinza al soporte universal.
- Coloque el aro y el amianto de modo que toque el balón de destilación.
- Adapte el condensador sujetándolo a otro soporte universal.
- Monte el termómetro según se describe en la figura anexa.
- Conecte las mangueras de entrada y salida de agua.
- Encienda el mechero y caliente suavemente.
- Colecte los primeros mililitros (cabeza) en un envase seco y limpio; haga lo mismo con el cuerpo y la cola del destilado.

Guía de preguntas destilación sencilla

Nombre: ______________________________ Matrícula __________ Sec. ____

Profesor: ______________________________ Hora y Día: ________________

1. Explique: ¿En qué consiste la destilación? ______________________________

2. ¿Para qué se usa la destilación sencilla? ______________________________

3. La destilación sencilla consta de tres partes y ellas son: ______________ ______________ y ______________

4. ¿Cuál es la parte más pura de la destilación sencilla, y porqué? ______________________________

5. ¿Para qué se usa la destilación por arrastre de vapor? ______________________________

6. -¿Cuándo debe de usarse la destilación a presión reducida? ______________________________

7. ¿Qué tipo de destilación se usa en una destilería de ron? ______________________________

8. ¿Si dos líquidos son no miscibles, cómo se pueden separar? Investigar. ______________________________

9. ¿Cuándo debe usarse la destilación fraccionada? ______________________________

10. -¿Qué tipo de destilación se usa en una refinería de petróleo? ______________________________

Práctica No. 5

Determinación de carbono e hidrógeno

Objetivo:

Determinar la presencia de carbono e hidrógeno en compuestos orgánicos.

Fundamento conceptual:

La Química Orgánica es la química del carbono. Esto es así porque la totalidad de los compuestos que estudia esta química tienen carbono. Los carbonos en Química Orgánica forman largas cadenas lineales o ramificadas, así como compuestos cíclicos o policíclicos, de gran complejidad.

Los compuestos orgánicos no solamente poseen carbono en su estructura, también pueden poseer: hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, halógeno, azufre y fosforo, entre otros. Los compuestos orgánicos que poseen carbono e hidrógeno se denominan hidrocarburos, y pueden ser alifáticos y aromáticos.

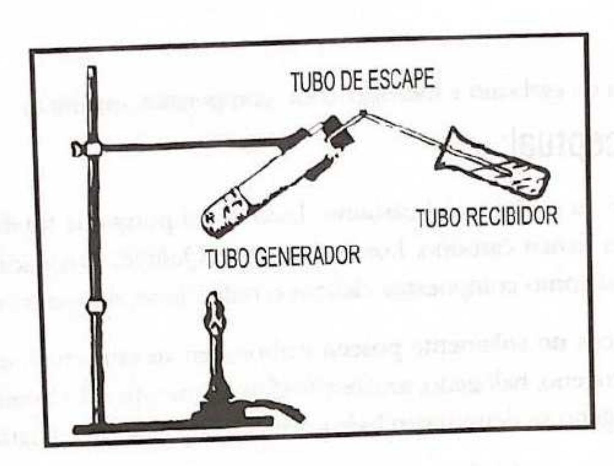
Los hidrocarburos alifáticos se clasifican en: alcanos, alquenos, alquinos y sus homólogos cíclicos. Los aromáticos son el benceno y derivados.

Cristalería y equipos:	Sustancias:
Tubo generador	Sólido orgánico
Tubo recibidor	Óxido de cobre II
Pinza	
Mechero	
Soporte universal	

Procedimiento:

- Mezcle 1 g aproximadamente del compuesto orgánico y 0.5 g aproximadamente de óxido de cobre II dentro del tubo generador.
- Recubra la mezcla con otro poco de óxido de cobre II.
- Añada dentro del tubo de ensayo recibidor 8 mL de una solución de hidróxido de bario.

- Coloque el tubo recibidor con el hidróxido de bario al final del tubo de salida de los gases, según figura anexa.
- Caliente la mezcla reaccionante en el tubo generador usando un mechero de Bunsen. Al comienzo suavemente y luego más fuertemente.



Los vapores de CO_2 que se forman en el tubo generador pronto pasarán a través de la solución de hidróxido de bario contenida en el tubo recibidor. La aparición de un precipitado blanco de carbonato de bario indica que la prueba para carbono es positiva.

Precaución: retire el tubo recibidor antes de retirar el mechero, porque de lo contrario, por contracción de volumen, la solución de hidróxido de bario podría pasar hacia el tubo generador, lo que podría traer como consecuencia que la solución fría caiga sobre el tubo generador que estando caliente podría cuartearse o romperse.

La presencia de hidrógeno se detecta en esta práctica por la aparición de góticas de agua en la parte superior del tubo generador.

Reacciones

a) En el tubo generador:

$$\text{Compuesto orgánico (C, H)} + 2CuO \longrightarrow CO_2\uparrow + H_2O + Cu_2O$$

Óxido de cobre II; Dióxido de carbono; Agua; Óxido de cobre I

b) En el tubo recibidor:

$$Ba(OH)_2 + CO_2 \longrightarrow BaCO_3\downarrow + H_2O$$

Hidróxido de bario; Dióxido de carbono; Carbonato de bario; agua

Guía de preguntas carbono e hidrógeno

Nombre: ______________________ Matrícula ____________ Sec. ____

Profesor: ______________________ Hora y Día: ______________

1) ¿Qué elementos se determinan en esta práctica? ______________________

____

2) Defina combustión ______________________

3) ¿Qué tipo de reacción es la que ocurre en el tubo generador? ______________________

____

4) Complete: El gas que se desprende en la incineración del compuesto orgánico en esta práctica es: ______________ y es recogido en una solución de: ______________ formándose un precipitado de: __________ lo que indica la presencia de: ______________

5) Escriba la reacción que ocurre en el tubo recibidor: ______________________

____

6) ¿Cómo se da uno cuenta que el compuesto analizado contiene de hidrógeno? ______________

____

7) ¿Qué son hidrocarburos y cómo se clasifican? ______________________

____

8) Enumere cuatro elementos frecuentes en los compuestos orgánicos: ______________________

____

9) ¿Qué tipo de análisis es el que se efectúa en esta práctica? ______________________

____

10) Defina: calor de combustión ______________________

____

____

Práctica No. 6

Pruebas de insaturación

Objetivo:

Determinar insaturaciones en hidrocarburos.

Fundamento conceptual:

Los hidrocarburos insaturados son aquellos que admiten más hidrógeno. Lo de insaturado se refiere a la cantidad de hidrógenos que adicionalmente puede admitir un hidrocarburo, ejemplo de ellos son los alquenos y los alquinos.

Los hidrocarburos insaturados (alquenos y alquinos) tienen una gran densidad electrónica debido a que poseen además de enlaces sigma, enlaces pi. Los dobles y triples enlaces son más densos electrónicamente que los enlaces sencillos, debido a esta gran densidad electrónica reaccionan con mucha mayor facilidad que los alcanos, dando reacciones típicas de adición y de oxidación.

Ejemplos de hidrocarburos insaturados:

$CH_2{=}CH_2$	$HC{\equiv}CH$
Eteno o etileno	Etino o acetileno

Equipos y cristalería	Sustancias
Tubos de ensayo	Solución Br_2/CCl_4 al 5%
Goteros	Solución $KMnO_4$ al 1%
Pipetas	1-Penteno
Gradilla	n-Hexano
	Aceite vegetal

Procedimiento:

- Coloque 10 gotas del compuesto orgánico que se va a ensayar dentro de un tubo de ensayo.
- Añada 2 o 3 gotas de una solución de bromo en tetracloruro de carbono al 5%.
- Agite bien y observe qué ocurre. Si la solución de bromo en tetracloruro de carbono se decolora, la prueba es positiva.
- La reacción que ocurre se puede representar así:

$$>C=C< \quad + \quad Br_2/CCl_4 \quad \rightarrow \quad -\underset{Br}{\overset{|}{C}}-\underset{Br}{\overset{|}{C}}-$$

Alqueno Bromo Di bromuro vecinal

- Añada 2 o 3 gotas de solución de permanganato de potasio al 1% a 10 gotas del compuesto orgánico que se va a ensayar.
- Agite y observe qué pasa.
- La decoloración del color violeta de la solución y la aparición de un precipitado marronazo indica que la prueba es positiva.
- La reacción es la siguiente:

$$>C=C< \quad + \quad KMnO_4 \quad + H_2O \longrightarrow \quad -\underset{OH}{\overset{|}{C}}-\underset{OH}{\overset{|}{C}}- \quad + MnO_2 \quad + \quad KOH$$

Alqueno Permanganato de potasio Diol vecinal Óxido de manganeso IV Hidróxido de potasio

Anote los resultados obtenidos anteriormente en la tabla a continuación, con signos positivos o negativos según sea el caso.

Tabla de resultados

Substratos	Reactivos	
	Br_2/CCl_4 Sol.5%	$KMnO_4$ Sol. 1%
Alcano		
Alqueno		
Aceite natural		

Guía de preguntas hidrocarburos insaturados

Nombre: ______________________ Matrícula ____________ Sec. ____

Profesor: ______________________ Hora y Día: ______________

1. ¿Qué son hidrocarburos insaturados? ______________________

2. ¿Qué tipo de reacción es la que ocurre entre el bromo en tetracloruro de carbono y un alqueno? ______________________

3. -Escriba la reacción entre el 1- Penteno y el reactivo de Baeyer: ______________________

4. ¿Qué tipo de reacción es la que ocurre entre un alqueno y la solución de $KMnO_4/H_2O$? ______________________

5. ¿Qué son reacciones de adición? ______________________

6. ¿Por qué los alquenos dan reacciones de adición electrofílicas? ______________________

7. Dé su opinión: ¿Por qué algunos aceites naturales dan prueba positiva con bromo en tetracloruro de carbono y con el reactivo de Baeyer? ______________________

8. Los alquenos tienen dos tipos de enlaces, ellos son el enlace ____________ ____________ y el enlace ____________

9. Defina: Enlace sigma y enlace pi ______________________

10. ¿Cómo se da uno cuenta que la reacción entre un alqueno y el bromo en tetracloruro de carbono es positiva? ______________________

Práctica No. 7

Síntesis de metano

Objetivo:

Obtener un alcano.

Fundamento conceptual:

El metano o gas de los pantanos es un gas inflamable, ligeramente soluble en agua, cuya fórmula condensada es CH_4. Se puede obtener de la descomposición anaeróbica de desechos agrícolas. También se suele obtener en biodigestores, usando estiércol de ganado. Pero la mayor fuente de obtención de metano son los grandes yacimientos que de este gas existen en la mayoría de los países productores de petróleo.

El gas natural está compuesto por un 97-98% de metano y el resto por otros hidrocarburos gaseosos.

El metano es el alcano que posee por peso el mayor poder calorífico. De ahí que se use en la industria como combustible.

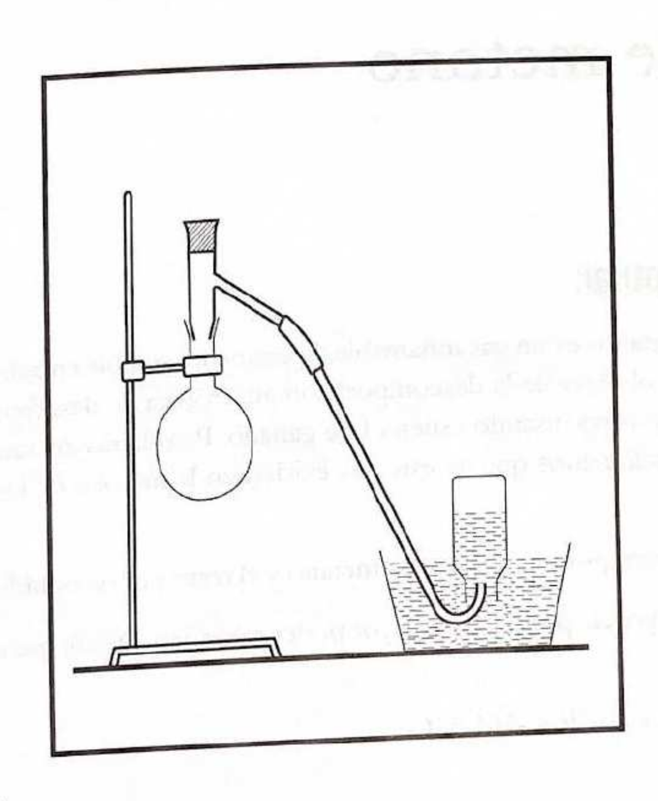
El metano funde a –183 ^{0}C y ebulle a -161.5 ^{0}C.

Reacción:

$$CHCl_3 + 3Zn + H_2O \xrightarrow{CuSO_4} CH_4 + 3\,Zn(OH)Cl$$

Cloroformo Zinc agua — Metano cloro hidróxido de zinc

Cristalería y equipos:	Sustancias:
Balón de destilación	Cloroformo
Frasco colector	Zinc, en polvo
Cuba	Alcohol etílico
Tubos de ensayo	Sol. $CuSO_4$ al 10%
Manguera	Sol. $KMnO_4$ al 1%
Soporte universal	
Pinza	



Procedimiento:

- Coloque 10 g de zinc en polvo dentro de un matraz de destilación.
- Añada 10 mL de agua y 10mL de alcohol etílico.
- Homogenice bien la muestra.
- Adicione 5 mL de cloroformo y 1mL de solución de $CuSO_4$ al 10%.
- Agite el balón de vez en cuando.
- La reacción comenzará al cabo de unos minutos.
- Si al comienzo se calienta demasiado, se enfría, poniéndole por fuera un balde de agua fría.
- Deje desplazar el aire por el metano; recoja tres o cuatro muestras usando tubos de ensayo de 30 mm.
- Conserve los tubos tapados para evitar que el gas se escape.

Efectúe las siguientes pruebas:

1) Prueba de inflamación. Coloque uno de los tubos colectores conteniendo metano boca arriba y pruebe con un fósforo encendido.

2) Prueba de oxidación. En otro tubo de ensayo con metano añada dos o tres gotas de una solución de permanganato de potasio al 1%, y agite. Observe qué ocurre con el color. ¿Desaparece? Anote los resultados.

3) Prueba de insaturación. A dos tubos conteniendo metano y añádale 3 o 4 gotas de solución de bromo en tetracloruro de carbono al 2%. Coloque uno a la luz solar y el otro manténgalo en la oscuridad. Explique: ¿Qué ocurre?

Guía de preguntas metano

Nombre: ______________________________ Matrícula ____________ Sec. ____

Profesor: ______________________________ Hora y Día: ____________________

1. ¿A qué familia de compuestos pertenece el metano? ______________________

2. ¿Qué forma tiene el metano en el espacio? ______________________

3. Defina alcanos: ______________________

4. ¿Cómo se explica la tetra valencia del carbono en los alcanos? ______________________

5. ¿A qué se debe que el metano hierva a –161.5 ^{0}C? ______________________

6. Escriba la reacción entre el metano y el bromo en presencia de luz solar: ______________________

7. ¿Qué son hidrocarburos saturados? ______________________

8. ¿Qué son biodigestores? ______________________

9. ¿Qué uso tiene el metano? ______________________

10. ¿Qué otro nombre recibe el metano: ______________________

Práctica No. 8

Preparación de acetileno

Objetivo:

Obtener un alquino.

Fundamento conceptual:

Los hidrocarburos que poseen triple enlace carbono-carbono reciben el nombre de alquinos. El alquino más sencillo es el etino o acetileno.

En cada triple enlace carbono-carbono que poseen los alquinos hay un enlace sigma y dos enlaces pi. Los enlaces pi son perpendiculares en el espacio.

El acetileno físicamente es un gas, inodoro y altamente inflamable. Preparado a partir de carburo de calcio tiene un olor característico desagradable, esto se debe a compuestos sulfurados y fosforados que el carburo posee.

El acetileno se envasa en cilindros a presión. Se usa en sopletes oxihidrílicos, donde arde como una llama blanca y brillante alcanzando temperaturas de hasta 2,700 ^{0}C.

Los alquinos extremos reaccionan con metales alcalinos o con sales de metales pesados dando como resultado sales llamadas acetiluros. Estos compuestos se forman de metales pesados y son insolubles en agua.

El acetileno se usa para cortar y soldar metales. También se usa en la fabricación de alcohol vinílico y ácido acético, los cuales son materia prima de la industria de plásticos.

Ejemplos:

$H-C\equiv C-H$	$CH_3-C\equiv C-H$	$CH_3-C\equiv C-CH_3$
Etino	Propino	2-Butino
Acetileno	Metil acetileno	Dimetil acetileno

Cristalería y equipos:

Balón de destilación

Embudo de goteo

Tubos de ensayo

Cuba

Soporte universal

Aro y pinza

Sustancias:

Carburo de calcio

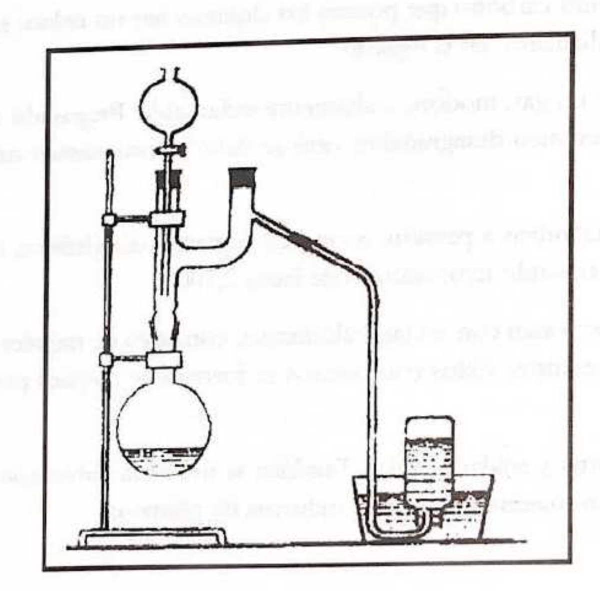
$KMnO_4$ Sol. 1%

Reactivo de Tollens

Br_2/CCl_4 Sol. 5%

Agua

Procedimiento:



- Coloque 10 g de carburo de calcio dentro de un matraz de destilación seco y limpio.
- Fije el embudo de goteo y estando cerrada la llave añádale 30 mL de agua.
- Conecte a tubular lateral del matraz una manguera, la cual terminará dentro de un tubo de ensayo lleno de agua e invertido dentro de una cuba con agua. (Ver figura anexa).
- Abra la llave del embudo de goteo y deje caer poco a poco el agua que en él se contiene. Cierre llave para que el gas no se escape por esa vía. El gas desplazará al aire dentro del balón de destilación y también el agua dentro del tubo de ensayo invertido.
- Recoja tres o cuatro tubos llenos del gas (acetileno) para luego hacer pruebas.

Reacción: CaC_2 + $2\ H_2O$ ⟶ $CH\equiv CH$ + $Ca(OH)_2$

Carburo de calcio — Acetileno — Hidróxido de calcio

Pruebas del acetileno:

a) Adicción de bromo en tetracloruro de carbono

A uno de los tubos conteniendo acetileno añada dos o tres gotas de una solución de Br_2/CCl_4 al 5%.

Agite fuertemente durante 1 minuto. Observe lo que ocurre.

Reacción: $H\text{-}C\equiv C\text{-}H$ + Br_2/CCl_4 ⟶ $H\text{--}C(Br)(Br)\text{---}C(Br)(Br)\text{--}H$

Acetileno — Bromo — 1,1,2,2- tetra bromo etano

b) Prueba de Baeyer

Añada dos o tres gotas de solución de permanganato de potasio al 1% a uno de los tubos que contienen acetileno.

Agite bien y observe los resultados.

Reacción:

$H\text{-}C\equiv C\text{-}H$ + $KMnO_4/\ H_2O$ → $H\text{-}C(H)=O$ + $O=C(H)\text{-}H$ + $MnO_2\downarrow$ + KOH

Acetileno — Permanganato de potasio — Formaldehido — Óxido de manganeso IV — Hidróxido de potasio

c) Plata amoniacal (reactivo de Tollens)

Prepare el reactivo de Tollens, tomando cinco mililitros de solución de nitrato de plata al 5% y añadiéndole dos o tres gota, de solución de hidróxido de sodio al 10% y disolviendo el precipitado obtenido con hidróxido de amonio al 5%.

Añada dos o tres gotas del reactivo de Tollens a uno de los tubos conteniendo acetileno. Se formará un precipitado amarillento de acetiluro de plata.

La reacción es la siguiente:

$H\text{-}C\equiv C\text{-}H$ + $Ag(NH_3)_2OH$ ⟶ $H\text{-}C\equiv C\text{-}Ag\downarrow$ + $2NH_3\uparrow$ + H_2O

Acetileno — Plata amoniacal — Acetiluro de plata — Amoniaco — Agua

Guía de preguntas acetileno

Nombre: ______________________________ Matrícula __________ Sec. ____

Profesor: ______________________________ Hora y Día: ______________

1. Uso del acetileno ______________________________

2. Reacción de obtención del acetileno: ______________________________

3. ¿Cómo se da uno cuenta que la reacción del acetileno con bromo en tetracloruro es positiva?
____

4. ¿Qué se observa al añadir la solución de $KMnO_4$ al acetileno? ______________________________

5. Tipo de reacción entre el acetileno y el reactivo de Baeyer ______________________________

6. ¿Cómo se llaman las sales metálicas obtenidas de alquinos extremos? ______________________________

7. ¿Qué otro nombre (por la nomenclatura IUPAC) recibe el acetileno? ______________________________

8. ¿A qué familia de hidrocarburos pertenece el acetileno? ______________________________

9. Defina alquinos terminales o extremos. ______________________________

10. ¿Cuáles alquinos pueden dar acetiluros? ______________________________

Práctica No. 9

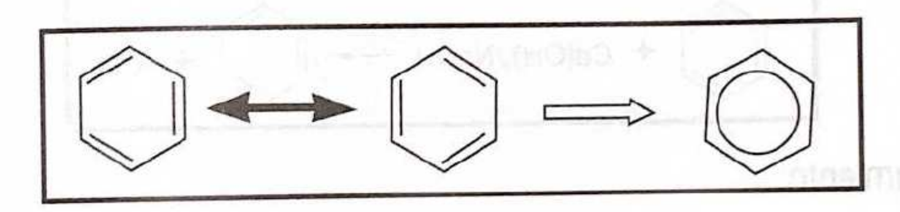
Obtención de benceno

Objetivo:

Sintetizar un hidrocarburo aromático

Fundamento conceptual:

El benceno es el más simple de los compuestos aromáticos orgánicos. Su fórmula condensada es C_6H_6. Su forma desarrollada es la de un anillo de seis lados con tres dobles enlaces alternados (forma propuesta por el químico alemán Augusto Kekulé). Los dobles enlaces del benceno no están fijos, ellos se mueven o cambian de posición debido a un fenómeno denominado resonancia o tautomería.



Hidrocarburos aromáticos son todos aquellos hidrocarburos cíclicos con dobles enlaces alternados, los cuales cumplen con la regla de Hückel.

Regla de Hückel: son aromáticos todos aquellos hidrocarburos cíclicos con dobles enlaces alternados, los cuales al igualar el número de electrones pi a 4n+2, el valor de n resulta ser un número entero positivo.

La tautomería o resonancia le confiere al benceno y demás derivados aromáticos una gran estabilidad, la que se manifiesta a través de la energía de estabilización.

La energía de estabilización del benceno es la diferencia que existe entre el valor del calor de hidrogenación teórico y calculado del benceno.

Por su gran densidad electrónica el benceno prefiere las reacciones de sustitución electrofílica. Esto se produce debido a que sustratos positivos atraídos por el anillo bencénico sustituyen los hidrógenos del benceno.

En esta práctica obtendremos el benceno por descarboxilación del ácido benzoico. El benceno es un líquido, de olor penetrante y de punto de ebullición 80.4^{0}C.

Equipos y cristalería:

Tubo grueso de ensayo

Tubo de ensayo

Tapón horadado

Tubo de vidrio a 90°

Pinza

Mechero

Reactivos:

Ácido benzoico

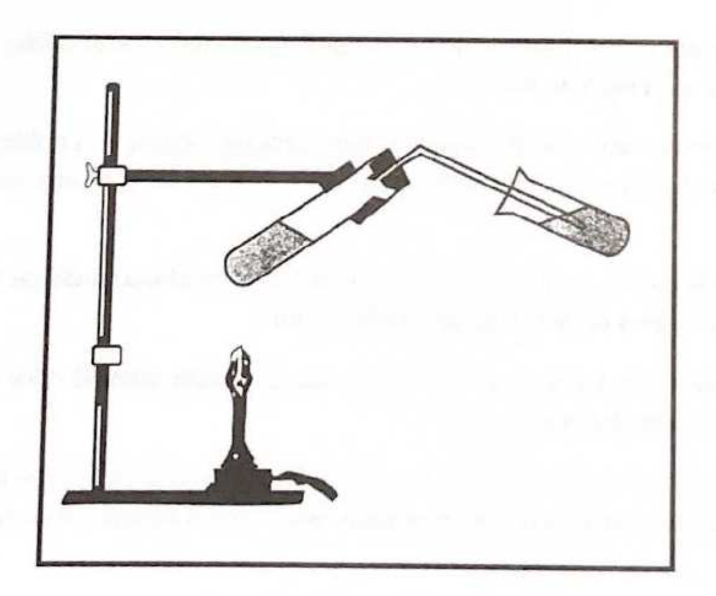
Hidróxido de calcio

Hidróxido de sodio

Reacción:

$$C_6H_5COOH + Ca(OH)_2/NaOH \longrightarrow C_6H_6 + CO_2$$

Procedimiento:



Coloque 2 o 3 gramos de ácido benzoico, 1 gramo de hidróxido de calcio y 1 gramo de hidróxido de sodio dentro de un tubo grueso tipo Pyrex. Mezcle bien todos los componentes. Coloque el tapón

con el tubo de vidrio. Sujete el tubo con la mezcla a un soporte universal. Coloque el tubo recibidor a finales del tubo de vidrio doblado a 90^{0}. Caliente hasta que se destilen uno o dos mililitros de benceno.

Realice las siguientes pruebas:

Solubilidad. Pruebe la solubilidad de una o dos gotas de benceno en: agua y en cloroformo. Observe y anote los resultados.

Oxidación. Añada 1 o 2 gotas de benceno a una solución bien diluida de permanganato de potasio. Observe y anote los resultados.

Adición. Añada 1 o 2 gotas de benceno a un tubo de ensayo que contiene 1 ml de solución de bromo en tetracloruro de carbono. ¿Qué ocurre?

Sustitución electrofílica. Repita la prueba 3 añadiendo además limaduras de hierro. ¿Qué ocurre? Explique los resultados.

Guía de preguntas benceno

Nombre: ____________________ Matrícula ________ Sec. ____

Profesor: ____________________ Hora y Día: ________

¿Qué son hidrocarburos aromáticos?

Defina tautomería o resonancia

¿Qué tipo de sustitución puede ocurrir en el benceno?

Defina sustitución electrofílica:

¿Por qué el benceno es insoluble en agua?

¿Cómo se explica que el benceno no reaccione con bromo en tetracloruro de carbono?

¿Qué es la energía de estabilización del benceno?

8. ¿Qué tipo de reacción ocurre en esta práctica?

9. ¿Por qué el benceno prefiere las sustituciones electrofílicas?

10. Enuncie la regla de Hückel

Práctica No. 10

Obtención de yodoformo

Objetivo:

Sintetizar un haloformo.

Fundamento conceptual:

El yodoformo es un compuesto trihalogenado derivado del metano.

Pertenece a la familia de los trihaluros o trihalogenuros de alquilo. Yodoformo es el nombre vulgar del compuesto que por la nomenclatura de la IUPAC (International Union Pure and Applied Chemistry) se llama triyodo metano.

Además del yodoformo existen el cloroformo, excelente disolvente orgánico, el bromoformo y el fluoroformo. La fórmula general de los compuestos haloformos es: CHX_3

CHF_3	$CHCl_3$	$CHBr_3$	CHI_3
Fluoroformo	Cloroformo	Bromoformo	Yodoformo

La reacción halofórmica es característica de las metilcetonas y de los alcoholes oxidables, con hidrógenos en posición alfa.

Propiedades:

El yodoformo es un sólido amarillo, cristalino, con profundo olor a medicina. Ligeramente soluble en agua, soluble en alcohol. Es antiséptico y antituberculoso. Tiene punto de fusión = 119 º C. Muchos compuestos clorados tienen uso como insecticida.

Equipos y cristalería:	Sustancias:
Vaso de 250 mL	Alcohol etílico
Erlenmeyer de 250 mL	Yodo (metálico)
Embudo sencillo	Sol. Na_2CO_3 40%
Soporte universal	Reactivo de Tollens
Aro y amianto	

Mechero de Bunsen

Procedimiento:

- Prepare una solución de carbonato de sodio al 40% disolviendo 2 gramos de carbonato de sodio en 5 mililitros de agua.
- A 7 mililitros de alcohol etílico de 95 º añádale 7mL de la solución de carbonato sodio al 40% y 10 mL de agua
- Caliente moderadamente la solución. !OJO! No pasar de 80 ºC, porque el alcohol se evaporaría.
- Añada una tercera parte del gramo de yodo agitando permanentemente y calentando cuando sea necesario hasta que el color marrón de la solución desaparezca. Repita este procedimiento dos veces más, hasta agotar el gramo de yodo y hasta que aparezcan los cristales amarillo pollito de yodoformo.
- Enfríe la solución que contiene el yodoformo.
- Filtre a través de un papel de filtro de filtrado rápido.
- Caracterice el producto obtenido.

Reacción:

$$CH_3\text{-}CH_2\text{-}OH + 2\,I_2 + Na_2CO_3 \longrightarrow 3\,CHI_3 + NaI + NaHCO_3 + H_2O$$

- Observe el estado físico, el color y el olor del producto obtenido.
- Tome una pizca del producto y pruebe su solubilidad en 2 mL de agua.
- Tome otra pizca del producto y pruebe su solubilidad en 2 mL de alcohol etílico.
- Decante la solución alcohólica de yodoformo y pruebe con una solución de plata amoniacal con nitrato de plata ¿Qué ocurre? Escriba la reacción.

Guía de preguntas yodoformo

Nombre: ______________________ Matrícula ____________ Sec. ____

Profesor: ______________________ Hora y Día: ______________

1. ¿Cuál es la importancia de la prueba halofórmica? ______________________

2. ¿Cuál es el nombre racional (IUPAC) del yodoformo? ______________________

3. ¿Cómo se puede purificar el yodoformo obtenido? ______________________

4. ¿Cómo se explica que el yodoformo sea soluble en etanol y no en agua? ______________________

5. EXPLIQUE ¿Por qué no debe calentarse a más de 80 ºC en esta práctica? ______________________

6. Usos del yodoformo: ______________________

8 ¿Para qué se usa el cloroformo? ______________________

9. ¿Qué ensayo puede realizar para determinar si el yodoformo está puro? ______________________

10. ¿Qué uso tiene el DDT? ______________________

Práctica No. 11

Propiedades de los alcoholes

Objetivos:

Caracterizar el grupo alcohol.

Distinguir los tipos de alcoholes alifáticos.

Fundamento conceptual:

Los alcoholes se caracterizan por poseer el grupo orgánico y un grupo hidroxilo, también llamado oxidrilo. Se clasifican según el grupo que posean en al (R-OH) y aromáticos (Ar-OH). Ejemplos:

CH_3-OH	CH_3-CH_2-OH	OH (fenilo)
Metanol (Alcohol metílico)	Etanol (Alcohol etílico)	Fenol

Los alcoholes alifáticos se clasifican en: primarios, secundarios o terciarios, dependiendo del tipo de carbono donde se encuentre el OH:

Primarios	Secundarios	Terciarios
CH_3-CH_2-OH	$CH_3-CH(OH)-CH_3$	$CH_3-C(CH_3)_2-OH$
Etanol	2-propanol	2-metil-propanol

El grupo OH le confiere propiedades especiales a los compuestos orgánicos. Los alcoholes tienen elevadas temperaturas de ebullición, debido a que son líquidos asociados, es decir, que sus moléculas forman puentes de hidrógeno una con otra.

Los de bajo peso molecular son solubles en agua, no así los de elevado peso molecular. A mayor peso tienen menor solubilidad. Los alcoholes de alto peso son solubles en hidróxido de sodio al 5%, esto se debe a que son sustancias débilmente ácidas.

El metanol o carbinol se obtiene de la destilación seca de la madera y es sumamente venenoso. Su ingesta afecta el sistema nervioso central pudiendo producir debilidad corporal, ceguera, estado de coma y hasta la muerte.

El alcohol etílico o etanol es el que poseen las bebidas alcohólicas. Este alcohol tiene uso como antiséptico y como combustible. Es también un excelente disolvente orgánico. De este alcohol existen varias denominaciones, siendo las más comercializadas el alcohol absoluto (100% de pureza o 100º G.L.) y el alcohol concentrado (95% o 95ºG.L.). Como en muchos países existen problemas de alcoholismo se procede con frecuencia a desnaturalizar el alcohol etílico. El alcohol desnaturalizado es el alcohol etílico al cual se le han añadido sustancias que dan sabor desagradable. Esto se hace para evitar que sea usado en bebidas alcohólicas.

Equipos y cristalerías:

- Tubos de ensayo
- Pipetas
- Goteros
- Pinzas
- Gradillas
- Pinzas

Sustratos y reactivos:

- Metanol
- Etanol
- 2-metil-propanol
- 1-Butanol
- Dodecanol
- Reactivo de Lucas
- Sol. $KmnO_4$ 1%
- Mezcla sulfocrómica
- Sodio metálico

Procedimiento:

Solubilidad: coloque en un tubo de ensayo 2 mililitros del alcohol a ensayar y añádale dos mililitros de agua. Agite bien y anote los resultados en la siguiente tabla:

Alcohol	Soluble	Insoluble
Bajo peso molecular		
Alto peso molecular		

Acidez: en un tubo de ensayo limpio y <u>seco</u> coloque 2 mililitros del alcohol a ensayar, agregue un pequeño trozo de sodio (metálico). ¿Qué ocurre? Anote los resultados.

R-OH + Na □ R-ONa + ½ H_2

Oxidación: coloque 1 mililitro del alcohol a ensayar dentro de un tubo de ensayo, añada dos o tres gotas de ácido sulfúrico y dos o tres gotas de solución de permanganato de potasio al 1%. Observe los resultados. Escriba la ecuación de la reacción del alcohol analizado. ¿Qué ocurre?

$2\,KMnO_4 + H_2O \rightarrow 2MnO_2 + 2KOH + 3(O)$

$R\text{-}CH_2\text{-}OH + (O) \rightarrow R\text{-}CHO + H_2O$

Alcohol primario — Aldehído

OH
|
CH
H_3C — CH_3 $\xrightarrow{K_2Cr_2O_7\ H^+}$ O
||
C
H_3C — CH_3

$KMnO_4\ H^+$

Alcohol secundario — Cetona

R
|
3 R-C-R + $2CrO_3$ + 3 H_2SO_4 ----> No Reacción
|
OH

Alc. terciario — Mezcla sulfocrómica

Sobre un mililitro del alcohol a ensayar añada 2 o 3 gotas de una solución sulfocrómica. Agite y observe los resultados. ¿Qué ocurre?

Alcoholes como bases: a un mililitro de alcohol contenido en un tubo de ensayo <u>seco</u>, añada 1 mililitro del reactivo de Lucas. Agite vigorosamente y observe. ¿Qué pasa? Escriba la ecuación de la reacción.

Terciario: $R_3C\text{-}OH + HCl/ZnCl_2 \longrightarrow R_3C\text{-}Cl + H_2O$

Secundario: $R\text{-}CH(OH)\text{-}R + HCl/ZnCl_2 \longrightarrow R\text{-}CH(Cl)\text{-}R + H_2O$

Primario: $R\text{-}CH_2\text{-}OH + HCl/ZnCl_2 \longrightarrow$ No reacción

Tabule los resultados obtenidos en la siguiente tabla, márquelos positivos (+) o negativos (-) según sea el caso.

Tipo de alcohol	Solución $KMnO_4$	Mezcla sulfocrómica	Reactivo de Lucas	Sodio metálico
Alcohol primario				
Alcohol secundario				
Alcohol terciario				

Guía de preguntas prueba de alcoholes

Nombre: ______________________ Matrícula __________ Sec. ____

Profesor: ______________________ Hora y Día: ______________

1. ¿Qué grupo funcional define la función alcohol? ______________________

2. ¿Qué son alcoholes alifáticos? Ejemplo. ______________________

3. Dé un ejemplo de un alcohol aromático ______________________

4. ¿Por qué los alcoholes tienen elevadas temperaturas de ebullición? ______________________

5. ¿Cómo se clasifican los alcoholes alifáticos? ______________________

6. ¿Qué alcohol es sumamente venenoso y cómo se obtiene? ______________________

7. ¿Qué es el alcohol desnaturalizado? ______________________

8. ¿Cuáles alcoholes no se oxidan al añadirle la mezcla sulfocrómica? ______________________

9. Escriba la ecuación de la reacción entre el ter- butanol y el reactivó de Lucas ______________________

10. ¿Cómo se da uno cuenta que la reacción entre un alcohol y la mezcla sulfocrómica es positiva?
____

Practica No. 12

Caracterización de aldehídos y cetonas

Objetivo:

Distinguir los aldehídos y las cetonas.

Fundamento conceptual:

Los aldehídos y las cetonas tienen en común el grupo carbonilo (C=O), pero se diferencian en que los aldehídos tienen un hidrógeno y un grupo alquilo o arilo y las cetonas tienen dos grupos alquilos, arilos o alquilo-arilo.

El grupo carbonilo tiene un doble enlace carbono-oxígeno, esto le proporciona una elevada densidad electrónica. Una pequeña carga negativa se ubica en el elemento más electronegativo: el oxígeno y una pequeña carga positiva en el carbono.

Por ejemplo:

Carbonilo — Aldehído (R-CHO) — Cetona (R–CO–R')

CH_3-CO-H Acetaldehído — $H_3C-CO-CH_3$ Acetona — Benzaldehído — Benzofenona

Equipos y cristalería:

- Tubos de ensayo
- Vaso de 400 mL
- Goteros
- Aro y amianto
- Soporte universal

Sustancias:

- Reactivo de Brady
- Reactivo de Tollens
- Formaldehído
- Acetofenona
- Glucosa
- Acetona

Procedimiento:

a) Prueba con 2,4 dinitro fenil hidracina (2,4 DNFH), reactivo de Brady

A 0.5 mililitros de 2,4 DNFH contenidos en un tubo de ensayo añada 3 gotas de la sustancia a probar. Agite bien. Un precipitado amarillo o mamey, pastoso o cristalino de 2,4 dinitro fenil hidrazona del aldehído o de la cetona correspondiente indica que la prueba es positiva.

Reacción:

Carbonilo + 2,4-dinitrofenilhidrazina → 2,4-dinitrofenilhidrazona + H_2O

b) Hidróxido de plata amoniacal: reactivo de Tollens

Ponga a calentar un vaso tipo Pyrex de unos 400 mililitros.

Coloque 2 mililitros del reactivo de Tollens en un tubo de ensayo y añada 2 o 3 gotas del compuesto a ensayar.

Caliente el tubo de ensayo a baño María en el vaso con agua hirviendo. Observe el espejo de plata que se forma.

Anote los resultados en la tabla más abajo con un signo positivo o un negativo según sea el caso.

Reacción:

$$R\text{-}\underset{\substack{|\\H}}{C}=O + 2\,Ag(NH_3)_2OH \longrightarrow 2\,Ag\downarrow + RCOONH_4 + H_2O + NH_3$$

Hidróxido de plata amoniacal; Espejo de plata; Sal carboxílica de amonio

c) Reactivo de Fehling (Complejo Cu^{2+})

Coloque 2 o 3 gotas de solución Fehling en un tubo de ensayo y agregue 2 o 3 gotas del compuesto a ensayar. Caliente la mezcla a baño María. Observe los cambios de color que ocurren.

Reacción:

$$\underset{\text{Aldehído}}{\underset{\displaystyle H}{\underset{|}{R\text{-}C{=}O}}} + Cu^{2+}\text{Complejo} \longrightarrow \underset{\text{Ac. Carboxílico}}{R\text{-}COOH} + \underset{\text{Óxido de cobre I}}{Cu_2O} + H_2O$$

Anote los resultados en la tabla más abajo con un signo (+) o negativo (-) según sea el caso.

Substrato	Reactivo 2,4 DNFH	Reactivo Tollens	Reactivo Fehling
Aldehído alifático			
Cetona alifática			
Cetona mixta			
Glucosa en agua			

Guía de preguntas de caracterización aldehídos y cetonas

Nombre: ______________________ Matrícula ______ Sec. ____
Profesor: ______________________ Hora y Día: ______________

1. ¿Cómo se sabe que la reacción entre la 2,4 DNFH y el grupo carbonilo es positiva? ______________________

2. Escriba la reacción entre el formaldehído y el reactivo de Tollens: ______________________

3. ¿Qué compuestos dan prueba positiva con el reactivo de Fehling? ______________________

4. ¿Qué tipo de reacción es la que ocurre entre el reactivo Tollens y un aldehído? ______________________

5. EXPLIQUE: ¿Por qué la glucosa reacciona con el reactivo de Tollens y Fehling? ______________________

6. ¿Cómo se llaman los productos que generan los grupos carbonilos con la 2,4-dinitro fenil hidracina (2,4DNFH)? ______________________

7. ¿Cómo se da uno cuenta que la prueba de la glucosa con el reactivo de Fehling es positiva? ______________________

8. ¿En qué se diferencian los aldehídos de las cetonas? ______________________

9. ¿Qué es el formol y para qué se usa? ______________________

10. Usos de la acetona: ______________________

Practica No. 13

Síntesis del ácido acetil salicílico (Aspirina)

Objetivo:

Sintetizar la aspirina.

Fundamento conceptual:

El grupo funcional carboxilo (-COOH) es la unidad que caracteriza los ácidos en Química Orgánica. Los ácidos carboxílicos pueden ser alifáticos (R-COOH) o aromáticos (Ar-COOH).

Los ácidos carboxílicos de bajo peso molecular son líquidos solubles en agua, los de mediano y alto peso son solubles en solución de NaOH al 5%. Son ácidos débiles.

Los ácidos carboxílicos pueden tener más de un grupo carboxilo. Pudiendo ser dicarboxílicos, tricarboxílicos, y hasta policarboxílicos, de acuerdo al número de grupos carboxílicos que posean.

Los anhídridos son compuestos orgánicos que se obtienen cuando a dos grupos ácido carboxílico se le extrae una molécula de agua.

Los ésteres son compuestos orgánicos derivados de los ácidos carboxílicos donde el protón del ácido ha sido sustituido por un grupo orgánico. R-COOR es la fórmula general de un éster alifático.

En la naturaleza hay ácidos que tienen utilidad, por ejemplo, el Ácido Cítrico se usa en la fabricación de bebidas gaseosas, el ácido ascórbico (vitamina C), el ácido pirogálico, antiparasitario, el ácido acético, se usa en la fabricación de vinagre. El ácido salicílico se usa para combatir dermatitis, entre otros.

Equipos y cristalería:	Sustancias:
Erlenmeyer 250 mL	Ácido salicílico
Embudo	Anhídrido acético
Vaso 100 mL	Ácido sulfúrico
Aro y amianto	
Agitador	
Mechero	

Procedimiento:

- Coloque 1 gramo de ácido salicílico en vaso tipo Pyrex de 100 mL.
- Agregue 8 mililitros de anhídrido acético y 20 gotas de ácido sulfúrico concentrado. ¡Cuidado! Echar gota a gota.
- Agite durante 3 minutos.
- Añada 20 mililitros de agua y caliente durante 3 minutos.
- Coloque el envase en un recipiente con agua fría o mejor en agua con hielo.
- Raspe las paredes del envase con una varilla de vidrio (agitador) hasta producir la precipitación del ácido acetil salicílico (aspirina).
- Filtre los cristales y lávelos con agua helada.
- Deje secar los cristales y luego péselos.
- Determine el rendimiento.

Reacción:

COOH

OH

+

O O

CH_3-C-O-C-CH_3

H_2SO_4

COOH

O

C

O CH_3

+

O

CH_3-C-OH

Ácido salicílico

Anhídrido acético

Ácido acetilsalicílico (Aspirina)

Ácido acético

Guía de preguntas de la aspirina

Nombre: ______________________________ **Matrícula** __________ **Sec.** ___

Profesor: ______________________________ **Hora y Día:** ____________________

1. Escriba el grupo funcional que caracteriza los ácidos carboxílicos ____________________
____

2. En la obtención de la aspirina, ¿cuál es el sustrato y cuál el reactivo? ____________________
____
____

3. ¿Para qué se usa ácido sulfúrico en esta práctica? ____________________
____

4. ¿Qué técnicas se usan para precipitar la aspirina en esta práctica? ____________________
____

5. ¿Cómo se puede purificar la aspirina obtenida en esta práctica? ____________________
____

6. Nombre racional (IUPAC) de la aspirina ____________________
____

7. USOS de la aspirina. ____________________
____
____

8. ¿Qué son anhídridos? ____________________
____

9. ¿Qué son ésteres? Ejemplo. ____________________
____
____

10. ¿Para qué se usa el ácido salicílico? ____________________

Práctica No. 14

Síntesis del paracetamol (Acetaminofén)

Objetivo:

Obtener una amida.

Fundamento conceptual:

Las amidas se consideran derivados de los ácidos carboxílicos donde el –OH del grupo carboxilo se sustituye por un nitrógeno, al cual se les unen dos hidrógenos o un hidrógeno y un grupo orgánico o dos grupos orgánicos, dando origen a aminas de tres tipos: no sustituidas, mono sustituidas y di sustituidas.

$R-C(=O^{\delta-})-OH$

Ácido carboxílico

$R-C(=O)-NH_2$	$R-C(=O)-NH-R$	$R-C(=O)-N(R)-R$
Amida primaria o sencilla	Amida secundaria o sustituida	Amida terciaria o disustituida

El grupo R- (alifático) puede también ser Ar- (aromático).

Las amidas toman sus nombres de los ácidos carboxílicos con los cuales se relacionan, por ejemplo:

$HC(=O)NH_2$	$CH_3C(=O)NH_2$	$CH_3CH_2C(=O)NHCH_3$	$CH_3CH_2CH_2C(=O)N(CH_3)_2$
Metanamida	Etanamida	N-Metilpropanamida	N,N- Dimetilbutanamida

El paracetamol es una amida mono sustituida derivada del p-aminofenol. Es un sólido cristalino altamente soluble en agua. Se usa como analgésico, antipirético y antiinflamatorio. También para combatir mialgias, dolores de espalda, dolores dentales. Las personas que no toleran la aspirina lo prefieren. Se vende en nuestro país en forma de tabletas con varios nombres comerciales: Tylenol, Panadol, Acetaminofén, etc. Para niños pequeños se expende en jarabes y supositorios. Su uso indiscriminado puede causar hepatotoxicidad y nefropatía.

Equipos:	Reactivos:
Vasos	p-Amino fenol
Agitador	Anhídrido acético
Embudo	Papel de filtro
Kitasato	Hielo
Aro y amianto	

Procedimiento:

- Coloque 7.0 g de p-aminofenol en un beaker de 100 mL
- Añada 10 mL de agua y agite fuertemente.
- Agregue poco a poco 6.0 g (5.5 mL) de anhídrido acético.
- Caliente en baño María durante 15 minutos usando un vaso de 250 mL.
- Enfríe con hielo y provoque la precipitación raspando las paredes del vaso.
- Filtre los cristales sobre un embudo Büchner a presión reducida.
- Lave los cristales con agua bien helada.
- Recristalice el producto obtenido usando en 25 mL de agua.
- Recoja los cristales, séquelos y determine el punto de fusión (168-169°C).

Reacción:

NH_2 H_3C O O O H_3C OH → H_3C NH O OH + H_3C OH O

P-aminofenol Anhírido acético Pracetamol Ácido acético

Guía de preguntas paracetamol (acetaminofén)

Nombre: ______________________ **Matrícula** __________ **Sec.** ___

Profesor: ______________________ **Hora y Día:** ______________

1. ¿Qué son amidas? ______________________

2. Clasificación de las amidas alifáticas: ______________________

3. ¿Qué clase de amida es el paracetamol? ______________________

4. ¿Qué nombres comerciales recibe el paracetamol? ______________________

5. Usos del paracetamol ______________________

5. ¿Qué personas suelen sustituir la aspirina por el paracetamol? ______________________

6. ¿Qué es la dosis de un medicamento? ______________________

7. ¿Por qué no se debe tomar en exceso? ______________________

8.¿Con qué objeto se recristaliza el producto obtenido? ______________________

10. Características físicas del paracetamol ______________________

Práctica No. 15

Obtención de ésteres

Objetivos:

Sintetizar y comparar distintos ésteres

Fundamento conceptual:

Los ésteres son compuestos orgánicos derivados de los ácidos carboxílicos, cuya fórmula general puede ser representada así R-COOR. Donde R es un grupo alquilo. Puede ser también Ar grupo arilo.

Una forma de sintetizar ésteres es la síntesis de Fischer, la cual consiste en calentar, durante un cierto tiempo, una mezcla de un ácido carboxílico, un alcohol y un ácido mineral fuerte (generalmente ácido sulfúrico). El ácido sulfúrico además de catalizar la reacción actúa como un agente deshidratante lo que desplaza el equilibrio de la reacción hacia la derecha. Otra cosa que se suele hacer para minimizar la reversibilidad de la reacción y obtener un mayor rendimiento es añadir un exceso de uno de los reactivos que intervienen en la esterificación.

$$R-C(=O)-O-H + R'-O-H \overset{H^+}{\rightleftharpoons} R-C(=O)-O-R' + H_2O$$

La reactividad de los alcoholes (R'-OH) es $1^0 > 2^0 > 3^0$

Ejemplo

$$\underset{\text{Ácido acético}}{CH_3\text{-}COOH} + \underset{\text{Metanol}}{CH_3\text{-}OH} \rightarrow \underset{\text{Acetato de Metilo}}{CH_3\text{-}COOCH_3} + \underset{\text{Agua}}{H_2O}$$

Los ésteres volátiles tienen olores agradables a frutas. Algunos de los cuales se encuentran en la naturaleza sobre todo en frutas. Otros se usan en perfumería o como saborizantes artificiales. Por ejemplo los siguientes:

Acetato de amilo = olor a guineo

Butirato de n-butilo = olor a piña.

Acetato de n-octilo = olor a naranja

Antranilato de metilo = olor a uva

Equipos y cristalería:

Tubo de ensayo grueso Pyrex

Tubo de ensayo

Tapón horadado

Olla

Mechero

Reactivos:

Ácido acético glacial

Alcohol absoluto

Ácido sulfúrico

Procedimiento:

- Coloque 2 mL de etanol absoluto y 1 mL de ácido acético glacial dentro de un tubo de ensayo tipo Pyrex grueso.
- Añada 10 gotas de ácido sulfúrico concentrado.
- Caliente a baño María por 2 o 3 minutos o hasta ebullición.
- Vierta el contenido del tubo de ensayo en un vaso de precipitado de 50 mL que contenga 10 mL de agua.
- Agite vigorosamente.
- Deje estar la mezcla por unos minutos.
- Observe la formación de dos capas.
- Separe la dos capas por decantación.
- Observe los olores característicos de los productos obtenidos.

Guía de preguntas de ésteres

Nombre: ______________________________ Matrícula ____________ Sec. ____

Profesor: ____________________________ Hora y Día: ________________

1. ¿Qué son ésteres?

2. Escriba la reacción general de obtención de los ésteres

3. ¿Para qué se añade un exceso de uno de los reactivos en la esterificación de un ácido carboxílico?

4. Escriba la reacción de la obtención del acetato de etilo según esta práctica

5. ¿Qué es la esterificación?

6. Cite algunos ésteres y sus olores

7. ¿Cuál es la función del ácido sulfúrico en esta práctica?

8. ¿Para qué se calienta en esta práctica?

9. ¿Dónde se encuentran los ésteres en la naturaleza?

10. Escriba la fórmula del butirato de n-butilo

Práctica No. 16

Saponificación de una grasa

Objetivos:

Obtener jabón a partir de un aceite vegetal.

Fundamento conceptual:

Cuando un aceite vegetal o una grasa se calientan con una solución acuosa de un álcali, se produce una hidrólisis básica, este proceso recibe el nombre de saponificación (del latín sapo, que significa jabón en español).

De la saponificación de un aceite natural o una grasa se obtienen dos productos importantes: el jabón y la glicerina.

El jabón es una sal sódica o potásica de un ácido graso.

Ácidos grasos: son ácidos carboxílicos de elevado peso molecular, regularmente tienen de 12 a 20 átomos de carbono y a veces más. Por ejemplo, el ácido esteárico, el ácido palmítico, el ácido oleico, etc.

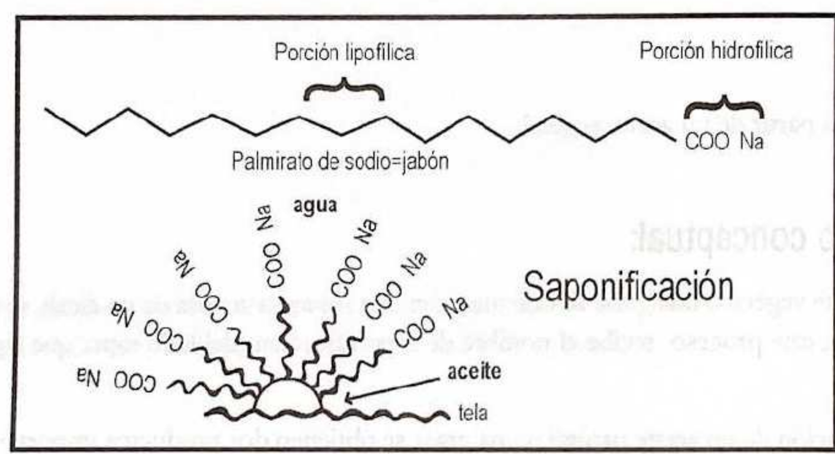
Los aceites vegetales y las grasas son ésteres triglicéridos de ácidos grasos. Un aceite vegetal puede tener distintos tamaños de ácidos grasos.

Reacción:

$$\begin{array}{l} H_2C-C(=O)-OR \\ \quad | \\ CH-C(=O)-OR \\ \quad | \\ H_2C-C(=O)-OR \end{array} + 3NaOH \longrightarrow 3NaCOOR + \begin{array}{l} H_2C-OH \\ \quad | \\ HC-OH \\ \quad | \\ H_2C-OH \end{array}$$

Aceite (Éster de glicerina y ácido graso) — **Sosa** (Hodróxido sódico) — **Jabón** (Sal de ácido graso) — **Glicerina**

Usos: el jabón es un limpiador universal porque actúa sobre sucios grasientos (no polares), así como sobre sucios no grasientos (polares). Su poder limpiador se debe a que posee una parte no polar: lipofílica, que actúa sobre sucios grasientos y otra parte polar o hidrofílica que actúa sobre sucios no polares.



Existen muchos tipos de jabones, los cuales se fabrican de distintas materias primas, dependiendo al uso a que estén destinados. Así tenemos que existen jabones de lavar (jabón de cuaba), jabones de tocador (para baño y aseo), se fabrican con aceites refinados e hidróxido de potasio, jabones medicados (para enfermedades cutáneas), jabones de Castilla (para piel sensible), jabones duros (para lavar y fregar), etc.

Los aceites vegetales reciben el nombre de acuerdo con el nombre de la planta de donde se extraen, por ejemplo: Aceite de Oliva, de la oliva; Aceite de Coco, del coco; Aceite de Soya, de la soya, etc.

Los jabones no hacen espuma en aguas duras, y se precipitan en forma de sales de calcio y magnesio, por esta razón los detergentes los desplazados como agentes de limpieza en el lavado de ropas, y de lozas Los detergentes hacen espuma en aguas duras, y no se precipitan. Químicamente hablando los detergentes más comunes son sales sulfónicas de elevado peso molecular. Ejemplo de detergente es el p-dodecil benceno sulfonato de sodio.

La Glicerina es un subproducto en las síntesis del jabón se usa en cosmética y en medicina. Un derivado de ella es la Nitroglicerina un poderoso explosivo que también se usa para combatir ataques cardiacos.

Equipos y cristalería:	Sustancias:
Vaso de 400mL	Aceite vegetal
Olla	Hidróxido de sodio
Embudo	Alcohol etílico
Erlenmeyer	Sal común
Soporte universal	
Aro, amianto y mechero	

Procedimiento:

- Coloque 10 mililitros de aceite vegetal dentro de un vaso tipo Pyrex de 400 mL de capacidad y añada 7 mL de alcohol etílico y 15 mL de hidróxido de sodio al 25%.
- Caliente la mezcla a baño María durante 45 minutos con agitación permanente. Mantenga la temperatura entre 80 y 90 ºC.
- Si la mezcla se hace pastosa al evaporarse el agua y el alcohol, añada 10 mL de agua. Repita el proceso de ser necesario.
- Terminado el periodo de calentamiento apague el mechero y añada una mezcla de 100 mL de salmuera, agite y deje reposar.
- Enfrié la mezcla obtenida y fíltrela a través de un papel de filtro usando un embudo tipo Büchner y a presión reducida.
- Lave el jabón obtenido con abundante agua helada. Empastíllelo apretándolo en una servilleta de tela.
- Pruebe la formación de espuma del jabón obtenido.
- Si desea puede separar la glicerina del agua por destilación.

Guía de preguntas de la saponificación

Nombre: ______________________________ Matrícula ____________ Sec. ____
Profesor: ______________________________ Hora y Día: ______________________

1¿Qué es la saponificación de una grasa? ______________________________
____

2¿Por qué se dice que el jabón es un limpiador universal? ______________
____

3. ¿Cuál es la función del alcohol etílico en esta práctica? ____________
____

4¿De qué depende la calidad de los jabones? __________________________
____

5. ¿Por qué los jabones no hacen espuma en las aguas duras? ____________
____

6. ¿Porque el agua por sí sola no produce efecto limpiador? _____________
____

7. Diferencia química entre jabón y detergente: ______________________
____

8. ¿A quiénes se le recomienda usar el jabón de Castilla? _______________
____

9. Defina ácidos grasos: ______________________________________
____
____

10. ¿Qué son jabones de tocador? ______________________________
____
____

Práctica no. 17
Separación ácido-neutro

Objetivo:

Separar compuestos orgánicos con diferentes polaridades.

Fundamento conceptual:

Una de las técnicas más usadas en la Química Orgánica para separar compuestos es la separación ácido-neutro. Esta técnica se basa en la distinta polaridad de los compuestos orgánicos.

Los compuestos ácidos son ligeramente polares y se disuelven en soluciones alcalinas. Los compuestos neutros son poco polares y no se disuelven en disolventes polares. Los compuestos neutros se disuelven en disolventes no polares.

Según teoría de Brønted y Löwry, ácidos son todos aquellos compuestos capaces de ceder protones.

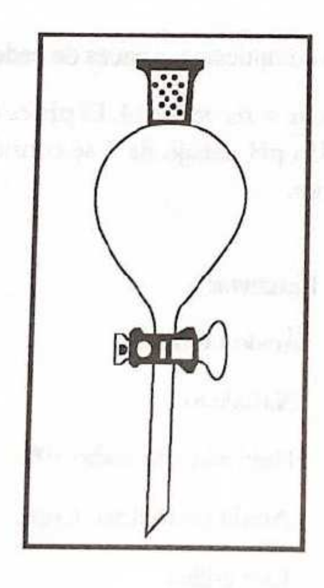
El pH es una medida de la acidez de las soluciones acuosas, este varía de 0 a 14. El pH es el logaritmo con signo negativo de la concentración de hidrogeniones. Un pH debajo de 7 se considera ácido y encima de 7 básico. Para medir pH es útil usar papel indicador.

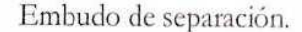
Cristalería y equipos:	Reactivos:
Vasos (Beakers)	Ácido benzoico
Embudo simple	Naftaleno
Embudo de separación	Hidróxido de sodio 10%
Frasco Erlenmeyer	Ácido clorhídrico Conc.
Papel de pH	Éter etílico
Papel indicador	

Procedimiento:

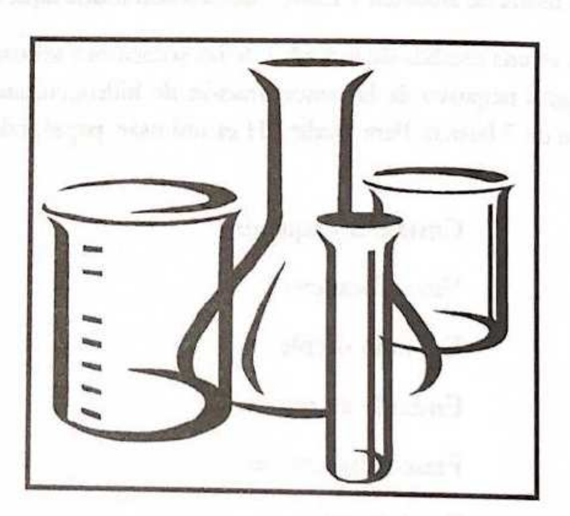
- Coloque1 g de ácido benzoico, 1g de naftaleno y 20 mL de éter etílico en un embudo de separación de 125 mL.
- Añada 15 mL de solución de NaOH al 10%.

- Agite vigorosamente la mezcla tomando en cuenta purgar el embudo dos o tres veces, para eliminar la presión que produce el éter en la mezcla.
- Deje reposar por uno o dos minutos.
- Separe la capa superior etérea de la capa inferior acuosa.
- Caliente la capa superior, para evaporar el éter y recuperar el compuesto neutro.
- Añádale ácido clorhídrico concentrado hasta pH ácido a la capa inferior hasta que precipite el ácido benzoico.
- Filtre y lave los cristales con agua para minimizar la acidez.
- Seque los cristales y determine el rendimiento.





Embudo de separación.



Vasos, frasco Erlenmeyer y tubo de ensayo.

Guía de preguntas separación ácido-neutro

Nombre: ______________________ Matrícula ____________ Sec. ____
Profesor: ______________________ Hora y Día: ______________

1. ¿En qué se basa la separación ácido-neutro? ______________________

2. ¿Qué son compuestos ácidos? ______________________

3. Escriba la reacción entre el ácido benzoico y el hidróxido de sodio ______________________

4. ¿Qué son compuestos neutros? ______________________

5. ¿Qué compuestos en esta práctica se disuelven en éter etílico? ______________________

6. ¿Cómo podemos saber que una solución está ácida? ______________________

7. Escriba la reacción que ocurre entre el benzoato de sodio y el H-Cl ______________________

8. Defina pH ______________________

9. ¿Qué rango de pH se considera ácido? ______________________

10. Si en la práctica se partió de un gramo de naftaleno y al final se obtuvo 0.83 gramos, ¿cuál es el rendimiento? Calcúlelo. ______________________

Práctica No. 18

Separación básico-neutro

Objetivo:

Separar compuestos orgánicos con diferentes polaridades.

Fundamento conceptual:

Una de las técnicas más usadas en la Química Orgánica para separar compuestos es la separación básico-neutro. Esta técnica se basa en la distinta polaridad de los compuestos orgánicos.

Los compuestos básicos son ligeramente polares y se disuelven en soluciones ácidas. Los compuestos neutros son poco polares y no se disuelven en disolventes polares. Los compuestos neutros se disuelven en disolventes no polares.

Según teoría de Brønted y Löwry, bases son todos aquellos compuestos capaces de aceptar protones.

El pH es una medida de la acidez de las soluciones acuosas, este varía de 0 a 14. El pH es el logaritmo con signo negativo de la concentración de hidrogeniones. Un pH debajo de 7 se considera ácido y encima de 7 básico. Para medir pH es útil usar papel indicador.

Cristalería y equipos:

Vasos (Beakers)

Embudo simple

Embudo de separación

Frasco Erlenmeyer

Papel de pH

Papel de filtro

Reactivos:

Acetanilida

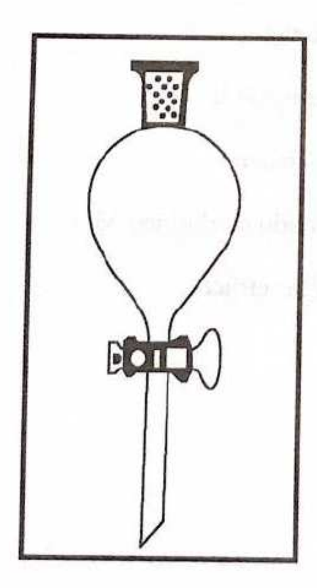
Naftaleno

Ácido clorhídrico 35%.

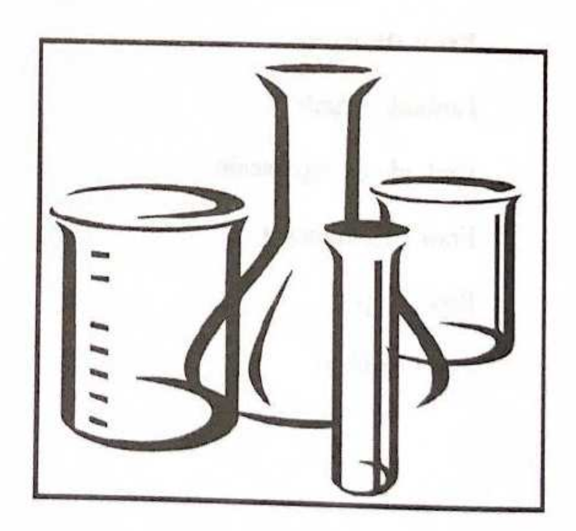
Éter etílico

Procedimiento:

- Coloque 1 g de acetanilida, 1 g de naftaleno y 20 mL de éter etílico en un embudo de separación de 100 mL.
- Añada l5 mL de una solución de H-Cl al 35%.
- Agite vigorosamente la mezcla purgando el embudo dos o tres veces para eliminar la presión que produce el éter en la mezcla.
- Compruebe la acidez de la mezcla usando un papel indicador de pH.
- Deje reposar la mezcla por un par de minutos.
- Note la separación de la mezcla en dos capas: la capa superior etérea de la capa inferior acuosa.
- Caliente a baño María la capa superior para evaporar el éter y recuperar el compuesto neutro. Tenga cuidado, que el éter es sumamente inflamable y debe evitarse una llama cerca.
- Añádale a la capa inferior una solución de NaOH al 35% hasta pH básico. Note la precipitación de la acetanilida.
- Filtre y lave los cristales con agua, para eliminar la basicidad.
- Seque los cristales y determine el rendimiento.



Embudo de separación.



Vasos, frasco Erlenmeyer y tubo de ensayo.

Guía de preguntas separación básico-neutro

Nombre: ______________________________ Matrícula ____________ Sec. ____

Profesor: ______________________________ Hora y Día: ______________

1. ¿En qué se basa la separación básico-neutro? ______________________________

2. ¿Qué son compuestos básicos? ______________________________

3. Escriba la reacción entre la acetanilida y ácido clorhídrico ______________________________

4. ¿Qué son compuestos neutros? ______________________________

5. ¿Qué compuestos en ésta práctica se disuelven en éter etílico? ______________________________

6. ¿Cómo podemos saber que una solución está básica? ______________________________

7. Escriba la reacción que ocurre entre acetanilida hidroclórica y la solución de NaOH al 35% ______________________________

8. ¿Qué pH se considera neutro? ______________________________

9. ¿Qué rango de pH se considera básico? ______________________________

10. Si en la práctica se partió de un gramo denaftaleno y al final se obtuvo 0.91 gramos, ¿cuál es el rendimiento? Calcúlelo. ______________________________

Práctica No. 19

Sublimación

Objetivo:

Purificar un sólido por sublimación.

Fundamento conceptual:

La sublimación es un proceso que consiste calentar un sólido para que pase del estado sólido al gaseoso, sin pasar por el estado líquido. Si el gas encuentra luego una superficie fría, se solidifica de nuevo.

Algunas moléculas pueden vibrar tan rápidamente, vencer la cohesión y escapar en forma de gas al espacio libre. Se dice que el sólido se volatiliza. La volatilización ocurre a temperatura ambiente.

Los olores característicos de algunos sólidos tales como yodo, naftaleno, hielo seco y alcanfor se deben a la apreciable presión de vapor que tienen dichos sólidos.

La sublimación se utiliza para purificar sólidos que pasan del estado sólido al gaseoso sin pasar por el estado líquido.

Equipo y cristalería:	Reactivos:
Tubo de ensayo grueso	Alcanfor
Pinza	Carbón activado
Mechero	

Procedimiento:

- Coloque 1 gramo aproximadamente de alcanfor y una pizca de carbón activado en un tubo de ensayo grueso.
- Caliente el tubo suavemente.
- Observe los cristales que se condensan en la parte superior del tubo.

Guía de preguntas sublimación

Nombre: ______________________ Matrícula ____________ Sec. ____

Profesor: ______________________ Hora y Día: ______________

1. Defina sublimación ______________________

2. Diferencia entre volatilización y sublimación ______________________

3. ¿Para qué se usa la sublimación? ______________________

4. Nombre tres sólidos que subliman ______________________

5. Diferencia entre fusión y sublimación ______________________

6. ¿A qué se debe el fenómeno de la volatilización? ______________________

7. ¿Cómo nos damos cuenta en esta práctica que la sublimación ha purificado la mezcla calentada? ______________________

8. ¿Para qué se usa el alcanfor? ______________________

9. ¿Qué es el hielo seco? ______________________

10. Usos del hielo seco ______________________

Práctica No. 20

Síntesis de 2-metil-1,4-naftoquinona

(Vitamina K sintética)

Objetivo:

Obtener la vitamina K sintética (menadiona).

Fundamento conceptual:

Las vitaminas (del latín *vita* (vida) + el griego αμμονιακός, *ammoniakós* " amoníaco", con el sufijo latino *ina* "sustancia") son compuestos heterogéneos imprescindibles para la vida, que al ingerirlas de forma equilibrada y en dosis esenciales puede ser trascendental para promover el correcto funcionamiento fisiológico.

La gran mayoría de las vitaminas esenciales no pueden ser sintetizadas (elaboradas) por el organismo, por lo que este no puede obtenerlas más que a través de la ingesta equilibrada de vitaminas contenidas en los alimentos naturales.

Las vitaminas son nutrientes que junto a otros elementos nutricionales actúan como catalizadoras de todos los procesos fisiológicos (directa e indirectamente).

La deficiencia de vitaminas se denomina avitaminosis, no "hipovitaminosis", mientras que el nivel excesivo de vitaminas se denomina hipervitaminosis.

La vitamina K es un derivado de la 1-4 naftoquinona, al igual que la menadiona (2-metil 1-4 naftoquinona) que es la vitamina K sintética.

La vitamina K ayuda a la coagulación de la sangre y además fortalece la dureza de los huesos.

$CH_2-CH{=}C(CH_3)-CH_2-CH_2-CH_2-CH(CH_3)-CH_2-CH_2-CH_2-CH(CH_3)-CH_2-CH_2-CH_2-CH(CH_3)-CH_3$

Vitamina K_1

Vitamina K_4

Reactivos:

Embudo

β Metil naftaleno

Anhídrido crómico

Ácido acético

Metanol

Equipos cristalería:

Matraz de dos bocas

Embudo de goteo

Condensador

Vaso

Termómetro

Soporte universal

Aro

Pinzas

Reacción:

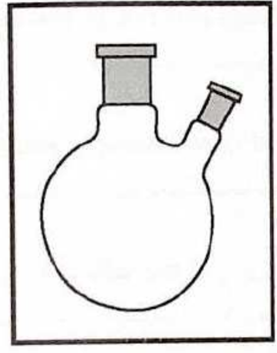
$$\text{C}_{10}\text{H}_7\text{-CH}_3 + 2CrO_3 + 6CH_3COOH \longrightarrow \text{2-metil-1,4-naftoquinona} + 2(CH_3COO)_3Cr + 4H_2O$$

Procedimiento:

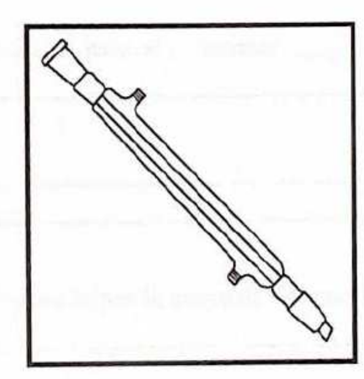
- A un matraz de dos bocas adapte un embudo de goteo y un termómetro.
- En el embudo de goteo coloque una solución de 10 gramos de CrO_3 disueltos en 7 mililitros de agua.
- Añada a la solución anterior oscura 7 mL de ácido acético.
- Coloque 2.8 g de β-metil naftaleno y 30 mililitros de ácido acético.
- Agregue a través del embudo de goteo gota a gota la solución oxidante, manteniendo la temperatura a 60°C. Enfríe si es necesario usando un baño con hielo.
- Efectúe la adición en un lapso de 30 minutos; cuando la temperatura baje espontáneamente se coloca la solución a baño-María por una hora.
- Pase la solución a un vaso y dilúyala con agua hasta un volumen de 120 mL Agite hasta lograr un precipitado amarillo que es la quinona.

- Fíltrela a presión reducida.
- Lávela con agua fría.
- Recristalice usando 10 mL de metanol como disolvente.
- Guarde el producto en un frasco ámbar.

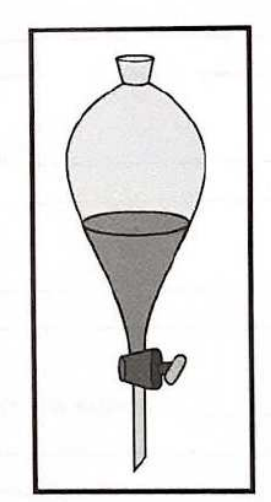
Rendimiento: 3.38 gramos Punto de fusión: 104-105ºC



Matraz de dos bocas.



Condensador.



Embudo de separación.

Guía de preguntas 2-metil 1-4 naftoquinona

Nombre: ______________________ Matrícula ____________ Sec. ____

Profesor: ______________________ Hora y Día: ______________

1. ¿Qué tipo de cetonas son las quinonas? ______________________

2. ¿Por qué no se debe calentar más de 60 °C en esta práctica? ______________________

3. ¿Para qué se lava con agua fría el producto obtenido? ______________________

4. Diferencia química entre la vitamina K natural y sintética ______________________

5. Uso de la vitamina K ______________________

6. ¿Cómo se llama la enfermedad causada por la ausencia de vitaminas? ______________________

7. ¿Qué papel juegan las vitaminas en la alimentación humana? ______________________

8. Enumere brevemente los efectos de las vitaminas A, B, C, D y E en los humanos ______________________

9. Clasificación de las vitaminas según su solubilidad ______________________

10. ¿Qué significa etimológicamente la palabra vitamina? ______________________

Práctica No. 21

Síntesis de 9,10-antraquinona

Objetivo:

Sintetizar una cetona aromática.

Fundamento conceptual:

Existe un grupo especial de cetonas aromáticas que reciben el nombre de quinonas. Las quinonas tienen variados usos. Por ejemplo, la p-benzoquinona se usa en el revelado de fotografías a blanco y negro. La 9-10 antraquinona o 9-10 dioxoantraceno se encuentra en algunas plantas naturales como el ruibarbo, espino cerval y el aloe. Existen derivados naturales de la 9-10 antraquinona que son glucósidos con acción laxante y purgante sumamente potente. Un derivado de la antraquinona, la antralina, utilizada en dermatología para combatir la psoriasis.

Reactivos:	Equipos y cristalería:
Antraceno	Vaso
Ácido acético glacial	Aro y amianto
Anhidrído crómico	Soporte
	Mechero
	Embudo

Reacción:

$$+ 2CrO_3 + 6CH_3COOH \longrightarrow \quad + 2Cr(CH_3COO)_3 + 4H_2O$$

Procedimiento:

- Disuelva 2.5 g de antraceno en 100 g de ácido acético glacial.
- Caliente hasta ebullición.
- Filtre si es preciso.
- Estando el líquido hirviendo añada una solución de 25 g de anhídrido crómico disueltos en 25mL de ácido acético al 50%.
- Continúe calentando hasta que el color amarillo verdoso de la solución persista.
- Deje enfriar la solución.
- Añada lentamente 300 mL de agua y deje estar por varias horas.
- Filtre el precipitado obtenido.
- Lávelo con agua, con solución de hidróxido de sodio al 10% y otra vez con agua.

La antraquinona tiene forma de agujas finas amarillas.
Punto de fusión 284-286 ºC.

Guía de preguntas 9-10 antraquinona

Nombre: ______________________________ Matrícula ____________ Sec. ____

Profesor: ______________________________ Hora y Día: ____________________

1. ¿Qué tipo de reacción ocurre en esta práctica? ______________________________

2. ¿Por qué se deben lavar los cristales obtenidos en esta práctica con solución de NaOH y luego con agua? ______________________________

3. ¿Qué tipo de cetona es la antraquinona? ______________________________

4. ¿Qué otro nombre puede recibir la 9-10 antraquinona? ______________________________

5. Usos médicos y cosméticos de la antraquinona ______________________________

6. ¿Por qué la antraquinona se obtiene mayormente en la posición 9-10? ______________________________

7. ¿Cuál quinona se usa en el revelado de fotografía a blanco y negro? ______________________________

8. Proponga otra síntesis de la antraquinona ______________________________

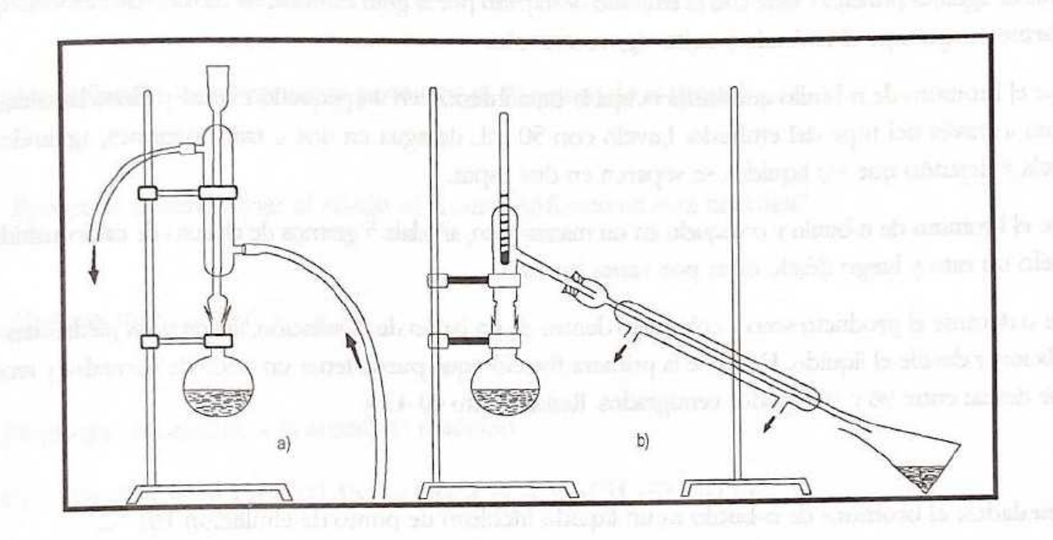
9. ¿Qué es la psoriasis? ______________________________

10. ¿Qué reactivo se puede usar para comprobar la presencia del grupo carbonilo en el producto obtenido?

____

Práctica No. 22

Síntesis de bromuro de n-butilo



Reactivos:

Alcohol n-butílico
Ácido sulfúrico Con.
Bromuro de sodio
Carbonato de sodio
Cloruro de calcio

Equipos y cristalería:

Balón
Condensador
Matraz de destilación
Erlenmeyer
Embudo de separación
Termómetro
Vaso
Aro y amianto
Pinzas
Mechero
Mangueras reacción:

$$CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}OH + KBr + H_2SO_4 \rightarrow CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}Br + KHS0_4 + H_20$$

Coloque 23 mililitros de alcohol n-butílico en un balón de 500 mililitros. Añada en pequeñas proporciones un total de 30 mL de ácido sulfúrico concentrado. Después de la adición agite bien y enfríe colocando el balón dentro de un recipiente con agua fría. Cuando se haya agregado todo el ácido, añada 40 gramos de bromuro de sodio y unas piedrecitas de ebullición, añada 25 ml de H_2O. Coloque un condensador en posición y refluje durante 2 horas (la llama debe de ser pequeña para evitar que el condensador se inunde). (Ver, figura anexa). Al poco tiempo la solución se separa en dos capas. La capa superior contiene el bromuro de n-butilo.

Después del reflujo deje enfriar a temperatura ambiente y añada 25 mL de agua.

Transfiera la mezcla a un embudo de separación, agite y deje que las dos capas claras se separen.

Cuidadosamente saque la capa inferior. Añada una solución de 5 gramos de carbonato de sodio disueltos en 50 mL de agua, al principio agite con el embudo destapado por la gran cantidad de dióxido de carbono que se forma, luego tape el embudo y agite vigorosamente.

Saque el bromuro de n-butilo que ahora ocupa la capa inferior, en un pequeño matraz y vierta la solución acuosa a través del tope del embudo. Lávelo con 50 mL de agua en dos o tres porciones, agitando la mezcla y dejando que los líquidos se separen en dos capas.

Saque el bromuro de n-butilo y colóquelo en un matraz seco, añádale 5 gramos de cloruro de calcio anhidro. Agítelo un rato y luego déjelo estar por varias horas.

Filtre o decante el producto seco y colóquelo dentro de un balón de destilación, añada unas piedrecitas de ebullición y destile el líquido. Deseche la primera fracción que puede tener un poco de humedad y recoja la que destila entre 96 y 102 grados centígrados. Rendimiento 40-45 g.

Propiedades: el bromuro de n-butilo es un líquido incoloro de punto de ebullición 101 °C.

Tarea: ivestigue el uso y las restricciones de los compuestos halogenados y sus derivados.

Nota: El informe de esta prácrica será asignado por el profesor.

Guía de preguntas síntesis de bromuro de n-butilo

Nombre: ______________________________ Matrícula ____________ Sec. ____

Profesor: ______________________________ Hora y Día: ______________________

1. ¿A qué familia de compuestos pertenece el Bromuro de n-Butilo?

2. ¿Porqué se deben enfriar al añadir el Ácido Sulfúrico en esta práctica?

3. ¿Qué son insecticidas?

4. Progonga mecanismo a la siguiente reacción:

$$CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}OH + H\text{-}Br \longrightarrow CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}Br + H_2O$$

5. ¿Porqué esta prohibido el DDT?

---

6. ¿Cuál es la fundación del Ácido Sulfúrico en esta práctica?

7. ¿Qué son Halotanos?

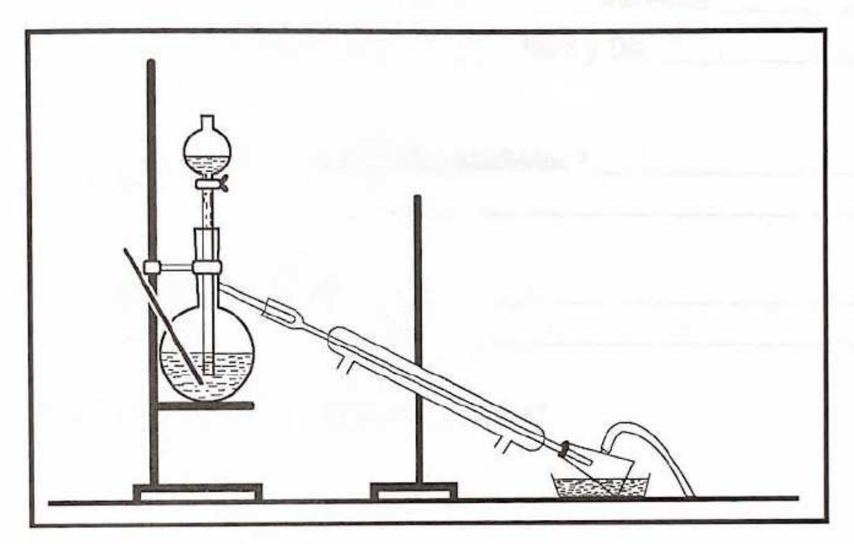
8. ¿A qué se debe que los haluros orgánicos sean insoluble en agua?

9. ¿Cómo se puede purificar el Bromuro de n-Butilo Obtenido?

10. ¿Qué es el Freón 12 y porqué esta prohibido?

Práctica No. 23

Obtención de acetaldehído



Reactivos:
Dicromato de potasio
Alcohol etílico
Ácido sulfúrico

Equipos y cristalería:
Balón de destilación
Condensador
Embudo de goteo
Termómetro
Kitasato
Soporte universal
Aro y amianto
Mangueras
Pinzas

Reacción:

$$3CH_3\text{-}CH_2\text{-}OH + K_2Cr_2O_7 + 4H_2SO_4 \longrightarrow 3CH_3CHO + Cr_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + 7H_2O$$

Disuelva en un balón de destilación 5 g de dicromato de potasio en 50 mL de agua. Vierta a través de un embudo de goteo una mezcla de 40 mL de etanol al 95% y 20 mL de ácido sulfúrico concentrado. (Ver figura anexa). Enfríe el balón exteriormente con agua si es necesario. Cuando la reacción termine destile el acetaldehído. Coloque hielo alrededor de kitasato. Temperatura de ebullición del acetaldehído 21 °C. Haga pruebas de aldehído con el reactivo 2,4 DNFH y con el reactivo de Tollens.

Nota: El informe de esta prácrica será asignado por el profesor.

Guía de preguntas obtención de acetaldehído

Nombre: ______________________ Matrícula __________ Sec. ____

Profesor: ______________________ Hora y Día: ______________

1. ¿Cuál es el grupo funcional que caracteriza los aldehidos ?______________________

2. Diferencias entere aldehidos y cetonas. ______________________

3. ¿Qué tipo de reacción es la que ocurre en esta practica?

4. ¿Porque al comienzo de la síntesis de la acetanilida, al añadir el Etanol a la mezcla sulfocrómica se debe hacer con enfriamiento. ______________________

5. Mecanismo de la obtención del Acetaldehido

6. Explique: ¿Por qué se recoge el Acetaldehido obtenido en un kitasato inmerso en agua helada?

7. De el producto de la reacción y el nombre del Acetaldehido con solución de 2,4 Dinitro Fenil Hidracina. ______________________

8. ¿Comó se da uno cuenta que el producto obtenido es un aldehido? ______________________

9. ¿Qué tipo de reacción es la que ocurre en esta practica?

10. ¿Comó se puede purificar el Acetaldehido obtenido? ______________________

